

Annales

de

Géographie

Annales de Géographie

Publiées sous la Direction de MM.

L. Gallois et Emm. de Margerie

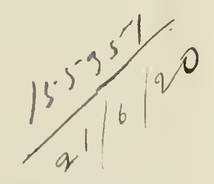
Secrétaire de la Rédaction :

Louis Raveneau

TOME XXVIII

Année 1919





Librairie Armand Colin

103, Boulevard Saint-Michel, Paris, 5e.

1919

N° 151. — XXVIIIe année. 15 janvier 1919.

ANNALES DE GÉOGRAPHIE

RÉGIME PLUVIOMÉTRIQUE DE LA FRANCE

DEUXIÈME PARTIE

RÉGIONS SUD-OUEST ET SUD

(Cartes, Pl. I-V)

De nombreuses difficultés, conséquences de la guerre, ont retardé la publication de cette deuxième partie de l'étude sur le régime pluviométrique de la France, dont la première partie a paru il y a déjà dix-huit mois [1]. Cette première partie donnait le régime pluviométrique du Nord-Ouest de la France, dans 22 départements limités, à l'Est, par la ligne : Seine-Inférieure, Eure-et-Loir, Loiret et Cher, et, au Sud, par la ligne : Cher, Indre, Vienne, Vendée, comprenant ainsi la Normandie, la Bretagne, le Maine, l'Orléanais, le Berry, la Touraine, l'Anjou et le Poitou.

La deuxième partie porte sur un ensemble de 30 départements couvrant toute la surface qui s'étend d'une part entre la limite Sud de la région étudiée précédemment et les Pyrénées, de l'autre entre le golfe de Gascogne et la rive droite du Rhône. Elle comprend ainsi toute la partie supérieure des bassins de la Loire et de ses affluents de rive gauche, la totalité des bassins de la Charente, de la Garonne et de l'Adour, les bassins côtiers de la Méditerranée, des Pyrénées à l'embouchure du Rhône, enfin les bassins de la rive droite du Rhône.

1. Alfred Angot, *Régime pluviométrique de la France. Première partie. Considérations générales. — Région Nord-Ouest* (*Annales de Géographie*, XXVI, 1917 p. 255-272, 1 fig. diagr.; cartes col. [à 1 : 2 500 000], pl. VIII-XII).

Le Nord-Ouest de la France est une région relativement basse, ne possédant aucune chaîne de véritables montagnes; les plus hautes altitudes y dépassent à peine 300^{m}, en quelques points seulement; l'influence maritime y est partout dominante, et le régime pluviométrique assez uniforme. Il en est tout autrement de la région du Sud et du Sud-Ouest, qui comprend deux zones littorales étendues de régimes très différents et trois grands massifs montagneux, Massif Central, Cévennes, Pyrénées. Cette région se trouve ainsi celle qui, de toute la France, présente les plus grandes variétés de régimes.

Il paraît inutile de revenir ici sur les considérations générales qui ont été exposées au début de cette étude. Il suffira de rappeler que toutes les moyennes ont été ramenées uniformément, par les méthodes indiquées, à la période de 50 ans 1851-1900, et que l'erreur probable qu'elles comportent est, pour toute la France, sauf pour la zone méditerranéenne, de 5 à 6 p. 100 en valeur relative pour les moyennes mensuelles, et de 2 p. 100 environ pour les moyennes annuelles; pour la région méditerranéenne, les erreurs probables varient de 7 à 10 p. 100 pour les moyennes mensuelles et sont voisines de 3 p. 100 pour les moyennes annuelles.

Avant d'exposer les résultats relatifs à la distribution de la pluie dans le Sud de la France, il convient de donner quelques indications sur la répartition des stations dans les 30 départements sur lesquels s'étend la présente étude. Ces indications sont indispensables pour fixer les régions dans lesquelles le régime pluviométrique peut être considéré comme connu avec exactitude et celles, au contraire, où, par suite de l'insuffisance du nombre des stations, les conclusions sont moins sûres et devront être ultérieurement revues et complétées. On trouvera dans le tableau suivant (tableau 1), pour chaque département : 1° la superficie en myriamètres carrés et dixièmes; 2° le nombre des stations pluviométriques utilisées; 3° la densité du réseau, quotient du nombre des stations par la superficie, ou nombre moyen de pluviomètres par myriamètre carré; 4° la durée moyenne des séries, en années et dixièmes, obtenue en faisant la somme du nombre d'années d'observations fournies par toutes les stations du département et en divisant cette somme par le nombre des stations; 5° le nombre, dans chaque département, des séries qui comprennent au moins 25 années d'observations complètes. Cette limite a été jugée nécessaire pour la détermination exacte du régime pluviométrique et n'a été un peu abaissée que tout à fait par exception, et seulement pour quelques stations que leur situation rendait particulièrement intéressantes.

Le nombre des stations utilisées est de 947 pour une surface totale de 1854 myriamètres carrés. La densité moyenne du réseau est ainsi

TABLEAU 1

DÉPARTEMENTS.	SUPERFICIE (myriamètres carrés).	NOMBRE de STATIONS.	DENSITÉ des STATIONS.	DURÉE MOYENNE.	SÉRIES DE PLUS de 25 ans.
Allier.	73.8	50	0,68	22,4	20
Ardèche.	55,6	23	0,41	18.3	5
Ariège.	49,0	49	1,00	18,2	12
Aude	63,4	67	1,06	24,8	32
Aveyron.	87,7	13	0,15	27,9	7
Cantal.	57,8	33	0,57	18,5	4
Charente.	59,7	15	0,25	31,3	13
Charente-Inférieure . .	72,3	20	0,28	35,3	16
Corrèze	58,9	15	0,25	23,3	6
Creuse.	56,1	19	0,34	31.6	13
Dordogne	92,2	9	0,10	15,1	1
Gard.	58,8	51	0,87	20,6	13
Haute-Garonne.	63.7	30	0,47	17,7	7
Gers.	62.9	16	0,25	37,7	16
Gironde	107.3	59	0.55	22.8	33
Hérault	62,2	44	0,71	26,3	25
Landes	93,6	13	0,14	28.3	11
Loire	48,0	47	0,98	21,8	17
Haute-Loire	50,0	14	0.28	36,1	10
Lot	52,3	29	0,55	31,1	27
Lot-et-Garonne	53,8	27	0,50	19,8	6
Lozère.	51,8	57	1,10	22,4	25
Puy-de-Dôme	80,2	35	0,44	21.1	11
Basses-Pyrénées. . . .	77.1	28	0,36	25,9	16
Hautes-Pyrénées. . . .	45,3	16	0,35	27,5	10
Pyrénées-Orientales . .	41,4	71	1,72	25,3	35
Rhône.	28,6	32	1.12	23,8	12
Tarn.	57,8	15	0,26	32,3	9
Tarn-et-Garonne. . . .	37,3	19	0.51	19,6	5
Haute-Vienne	55,6	31	0.56	21,8	15

de 0,51, soit 1 pluviomètre pour un peu moins de 2 myriamètres carrés (1,96). La densité moyenne était légèrement plus forte dans le Nord-Ouest de la France : 0,55 par myriamètre carré. Mais on remarque, d'un département à l'autre, de très grandes variations. C'est ainsi que la quantité et la qualité des stations sont particulièrement satisfaisantes dans trois régions très étendues qui comprennent, l'une, les départements des Pyrénées-Orientales, Ariège, Aude, Hérault, Gard et Lozère; la seconde, ceux du Rhône, de la Loire et de l'Allier; la dernière, Gironde, Lot, Lot-et-Garonne et Tarn-et-Garonne. Par contre, les observations sont nettement insuffisantes dans les Hautes-Pyrénées et Basses-Pyrénées et sur un ensemble de six départements du Massif Central et de ses abords : Dordogne, Creuse, Corrèze, Haute-Loire, Aveyron, Tarn. L'étude de ces huit départements devra être reprise lorsqu'on y disposera d'observations plus

nombreuses et assez longues. Cette lacune sera comblée dans quelques années, pour deux de ces départements, Tarn et Dordogne, qui sont pourvus maintenant d'un excellent réseau de pluviomètres.

Il ne faudrait pas, du reste, se fonder uniquement sur la densité d'un réseau pour en juger la qualité : les stations doivent être beaucoup plus nombreuses dans les régions montagneuses que dans celles où les altitudes sont assez uniformes. C'est ainsi que, dans le Gers, une densité de 0,25 peut être considérée comme satisfaisante, et que dans les Landes la densité de 0, 14 est encore tout juste suffisante, tandis qu'une densité de 0,35 est beaucoup trop faible dans les Hautes-Pyrénées et dans les Basses-Pyrénées, surtout dans ce dernier département, où la densité indiquée se réduit en réalité à 0,25 si l'on ne compte que pour une les six stations qui existent dans la seule ville de Pau et pour une, également, les trois stations de chacune des villes de Bayonne et de Biarritz.

Les observations de toutes les stations ont été utilisées pour le tracé des cartes qui indiquent la répartition des pluies dans chaque mois et dans l'année. Nous donnons ici, en plus de la carte de l'année, celles de quatre mois : janvier, avril, juillet et octobre; on aurait peut-être pu, pour certaines raisons propres à la région étudiée, choisir d'autres mois, mai par exemple, au lieu d'avril; mais il a paru préférable de continuer à donner les cartes correspondant aux mêmes mois que dans la première partie de cette étude, de manière que l'on puisse trouver, dans les *Annales de Géographie*, quand tout le travail sera publié, des cartes complètes, pour toute la France, de quatre mois équidistants. Le choix de ces mois s'imposait pour janvier, juillet et octobre; il ne pouvait y avoir quelque hésitation que pour avril. On trouvera, du reste, la série complète des douze cartes mensuelles dans le tome I des *Annales du Bureau Central Météorologique* pour 1912, où paraît le mémoire détaillé.

Les cartes, à l'échelle de 1 : 2 500 000, sont la reproduction photographique des cartes originales, que j'ai dessinées moi-même à l'échelle de 1 : 1 500 000. Sur les cartes mensuelles (pl. I-IV), les courbes isohyètes sont tracées de 10^{mm} en 10^{mm} jusqu'à 100^{mm}; au-dessus, on n'a indiqué que les courbes de 120^{mm} et de 150^{mm}. Sur la carte annuelle (pl. V), les isohyètes ont été tracées de 100^{mm} en 100^{mm} jusqu'à 1 000^{mm}; au-dessus, on a donné les courbes de 1 200^{mm} et de 1 500^{mm}. Des teintes graduées, d'autant plus foncées que la hauteur de la pluie est plus grande, rendent plus claire la distribution de la pluie. Ces teintes sont rehaussées de hachures noires sur les régions qui reçoivent respectivement plus de 100^{mm} dans un mois, ou de 1 000^{mm} dans l'année.

L'échelle des cartes, les courbes et la gamme des teintes sont les mêmes que pour le Nord-Ouest de la France; les deux séries de cartes

ont, en outre, une partie commune, de manière qu'il n'y ait aucune difficulté à passer de l'une à l'autre.

Nous ne saurions reproduire ici, même partiellement, les moyennes mensuelles et annuelles des hauteurs de pluie pour quelques-unes des 947 stations comprises dans la présente étude; on en trouvera le détail complet dans le mémoire original. Nous nous bornerons à donner les valeurs moyennes pour l'ensemble de chaque département, comme nous l'avons fait pour la région Nord-Ouest. Dans la dernière colonne du tableau suivant (tableau 2), on trouvera la moyenne annuelle de la hauteur de pluie, mais il a paru préférable d'indiquer, pour chaque mois, au lieu de cette hauteur de pluie, la *fraction pluviométrique mensuelle*, quotient, exprimé en millièmes, de la quantité de pluie qui tombe dans chaque mois par le total annuel. Ces quotients, qui représentent ainsi la quantité de pluie qui tomberait dans chaque mois si le total annuel était uniformément égal à 1 000, ont l'avantage d'être beaucoup moins variables, d'une station à l'autre, que les quantités absolues le pluie et de conserver des valeurs très voisines pour des régions parfois étendues, tant que les conditions topographiques ne deviennent pas trop différentes. Ce n'est que pour le département des Pyrénées-Orientales qu'il a paru indispensable de donner deux valeurs des fractions pluviométriques, la première s'appliquant à presque tout l'ensemble du département (stations basses), tandis que la seconde (stations hautes) s'applique à sept stations très élevées situées au milieu de la chaîne des Pyrénées, à l'extrémité Sud-Ouest du département (cols de Puymorens et de la Quillane, Bourg-Madame, Montlouis, etc.).

Dans le tableau 2, les départements ont été rangés suivant un ordre géographique qui fait mieux ressortir les modifications progressives qui se produisent, d'une région à l'autre, dans le régime pluviométrique.

Les fractions pluviométriques données ci-dessous permettent de comparer aisément la pluviosité relative des diverses régions dans un même mois; mais, comme nous l'avons fait remarquer depuis longtemps, elles ne donnent pas une notion exacte de la pluviosité relative des différents mois dans une même région. Si la pluie était répartie uniformément pendant toute l'année, proportionnellement au temps, les fractions pluviométriques mensuelles seraient en effet 85 pour les mois de 31 jours, 82 pour ceux de 30 jours et 77 pour février. En divisant par l'un de ces nombres la fraction pluviométrique obtenue réellement pour un mois donné, on obtient le *coefficient pluviométrique relatif* de ce mois, ou rapport de la quantité de pluie observée réellement à celle que l'on aurait obtenue si la répartition de la pluie avait été uniforme dans tout le cours de l'année. Un

TABLEAU 2. — **Fractions pluviométriques mensuelles et pluie annuelle.**

	FRACTIONS PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELLES.												TOTAL ANNUEL.
	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	mm.
Charente-Inférieure	88	64	68	71	78	73	58	64	86	134	113	103	700
Charente	86	69	75	78	94	88	64	68	80	109	97	92	822
Haute-Vienne	82	67	82	79	95	92	73	77	80	102	90	81	957
Creuse	74	63	76	79	95	104	83	83	86	103	82	72	914
Puy-de-Dôme	57	53	70	79	103	114	96	99	101	95	73	60	799
Allier	63	55	68	76	96	116	93	92	90	103	81	67	706
Loire	49	50	67	84	108	112	100	99	88	109	77	57	855
Rhône	50	52	64	79	103	103	93	100	90	119	85	62	828
Haute-Loire	41	45	59	85	115	122	102	99	101	111	72	48	785
Cantal	73	69	76	84	102	89	77	76	89	101	84	80	1 189
Corrèze	73	67	72	82	98	97	77	74	93	104	91	72	1 022
Dordogne	76	67	76	86	98	97	70	72	85	103	89	81	769
Lot	77	69	75	91	102	98	71	69	88	98	86	76	839
Gironde	88	66	76	77	81	81	59	65	85	119	109	94	810
Lot-et-Garonne	73	66	71	92	109	105	73	71	87	92	85	76	715
Tarn-et-Garonne	73	65	75	97	115	106	70	71	86	94	74	74	696
Gers	80	65	75	99	110	109	65	68	83	86	84	76	757
Landes	85	70	81	85	86	92	58	58	89	107	101	88	1 033
Basses-Pyrénées	82	69	85	97	96	94	54	57	83	102	98	83	1 317
Hautes-Pyrénées	75	68	80	105	114	108	60	62	77	88	87	76	1 199
Ariège	75	67	80	109	119	110	63	67	73	85	80	72	1 074
Haute-Garonne	70	64	76	103	122	117	61	71	81	88	77	70	816
Tarn	82	70	81	104	106	101	56	64	79	97	84	76	875
Aveyron	72	67	82	87	99	94	65	76	87	107	88	76	869
Lozère	68	59	81	83	100	87	57	74	94	128	97	72	1 109
Pyrénées-Orientales. Stat. basses.	108	77	93	85	100	81	41	51	79	104	101	80	669
Pyrénées-Orientales. Stat. hautes.	90	65	86	76	105	107	84	81	83	85	68	70	
Aude	96	77	89	100	107	91	46	53	72	99	89	81	831
Hérault	105	84	85	83	89	63	29	51	96	128	104	83	887
Gard	74	73	73	81	95	75	36	59	107	141	106	80	971
Ardèche	64	64	74	76	95	71	46	66	105	155	109	75	1 181

coefficient plus petit que 1 indique donc que le mois correspondant est relativement sec dans la station considérée, et d'autant plus que le coefficient est plus petit; inversement, les coefficients plus grands que 1 correspondent à des mois pluvieux. Ces coefficients sont rigoureusement indépendants de la longueur des différents mois.

Le tableau suivant (tableau 3) donne les valeurs de ces coefficients relatifs mensuels. Nous avons ajouté, dans la dernière colonne, le rapport du plus grand coefficient mensuel M au plus petit m; ce rapport fournit une indication utile sur la variabilité du régime pluviométrique dans le courant de l'année.

Les nombres de la dernière colonne mettent en évidence quelques faits qu'il était, du reste, facile de prévoir. La différenciation entre la saison sèche et la saison humide est la plus grande sur les régions littorales, où, d'une manière générale, la saison chaude est sèche et l'automne très pluvieux. Cette différenciation atteint son maximum sur la côte de la Méditerranée : dans l'Hérault et le Gard, le rapport des pluviosités relatives en octobre et en juillet dépasse 4 ; on atteint même des valeurs beaucoup plus fortes sur la rive gauche du Rhône. Sur les côtes du golfe de Gascogne, le rapport se tient dans les environs de 2 ; dans l'étude sur le Nord-Ouest de la France, nous avons trouvé des valeurs analogues pour la Bretagne.

A une certaine distance du littoral commence une zone de transition, dans laquelle la pluviosité de l'automne diminue, tandis que celle de l'été augmente. Le rapport de M à m n'est plus que de 1,7 à 1,4 ; dans toute cette zone, le régime pluviométrique est donc beaucoup moins net : les différences entre les saisons s'atténuent, la pluie est répartie plus uniformément entre les différentes saisons.

En continuant vers l'intérieur, les pluies d'été augmentent de plus en plus, tandis que celles de l'automne et surtout de l'hiver diminuent rapidement. On arrive au régime continental, où les caractères des saisons extrêmes, inverses de ceux du régime marin, sont de nouveau très tranchés : ainsi le rapport de M à m atteint les valeurs 2,0 dans l'Allier, 2,1 dans le Puy-de-Dôme, 2,4 dans la Loire et le Rhône, 3,1 dans la Haute-Loire.

Pour permettre de mieux apprécier ces modifications progressives des régimes pluviométriques, nous avons représenté dans les diagrammes ci-dessous, d'après les nombres du tableau 3, la variation annuelle des coefficients relatifs mensuels pour les trois départements de la Charente-Inférieure, de la Haute-Vienne et du Puy-de-Dôme (fig. 1) et pour les trois départements de la Haute-Loire, de la Lozère et de l'Hérault (fig. 2).

La figure 1 montre comment s'effectue le passage du régime maritime des côtes de l'Océan (Charente-Inférieure), avec saison sèche de février à août et saison pluvieuse de septembre à janvier, au régime

TABLEAU 3. — **Coefficients relatifs mensuels.**

	JANV.	FÉVR.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILL.	AOÛT.	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	$\frac{M}{m}$
Charente-Inférieure	1,04	0,83	0,80	0,87	0,92	0,89	0,68	0,75	1,05	1,58	1,38	1,21	2,3
Charente	1,01	0,90	0,88	0,95	1,11	1,07	0,75	0,80	0,98	1,23	1,18	1,08	1,6
Haute-Vienne	0,96	0,87	0,96	0,96	1,12	1,12	0,86	0,91	0,98	1,20	1,10	0,95	1,4
Creuse	0,87	0,82	0,89	0,96	1,12	1,27	0,98	0,98	1,05	1,21	1,00	0,85	1,6
Puy-de-Dôme	0,67	0,69	0,82	0,96	1,21	1,39	1,13	1,16	1,23	1,12	0,89	0,70	2,1
Allier	0,74	0,71	0,80	0,93	1,13	1,41	1,09	1,08	1,10	1,21	0,99	0,79	2,0
Loire	0,58	0,65	0,79	1,02	1,27	1,37	1,18	1,16	1,07	1,28	0,94	0,67	2,4
Rhône	0,59	0,68	0,75	0,96	1,21	1,26	1,09	1,18	1,10	1,40	1,04	0,73	2,4
Haute-Loire	0,48	0,58	0,69	1,04	1,35	1,49	1,20	1,16	1,23	1,31	0,88	0,56	3,1
Cantal	0,86	0,90	0,89	1,02	1,20	1,09	0,91	0,89	1,09	1,19	1,02	0,94	1,4
Corrèze	0,86	0,87	0,85	1,00	1,15	1,18	0,91	0,87	1,13	1,22	1,11	0,85	1,4
Dordogne	0,89	0,87	0,89	1,05	1,15	1,18	0,82	0,85	1,04	1,21	1,09	0,95	1,5
Lot	0,91	0,90	0,88	1,11	1,20	1,20	0,84	0,81	1,07	1,15	1,05	0,89	1,5
Gironde	1,04	0,86	0,89	0,94	0,95	0,99	0,69	0,76	1,04	1,40	1,33	1,11	2,0
Lot-et-Garonne	0,86	0,86	0,84	1,12	1,28	1,28	0,86	0,84	1,06	1,08	1,04	0,89	1,5
Tarn-et-Garonne	0,86	0,84	0,88	1,18	1,35	1,29	0,82	0,84	1,05	1,11	0,90	0,87	1,6
Gers	0,94	0,84	0,88	1,21	1,29	1,33	0,79	0,80	1,01	1,01	1,02	0,89	1,7
Landes	1,00	0,91	0,95	1,04	1,01	1,12	0,68	0,68	1,09	1,26	1,23	1,04	1,9
Basses-Pyrénées	0,96	0,90	1,00	1,18	1,13	1,15	0,64	0,67	1,01	1,20	1,20	0,98	1,9
Hautes-Pyrénées	0,88	0,88	0,94	1,28	1,34	1,32	0,71	0,73	0,94	1,04	1,06	0,89	1,9
Ariège	0,88	0,87	0,94	1,33	1,40	1,34	0,74	0,79	0,89	1,00	0,98	0,85	1,9
Haute-Garonne	0,82	0,83	0,89	1,26	1,44	1,43	0,72	0,84	0,99	1,04	0,94	0,82	2,0
Tarn	0,96	0,91	0,95	1,27	1,25	1,23	0,66	0,75	0,96	1,14	1,02	0,89	1,9
Aveyron	0,85	0,87	0,96	1,06	1,16	1,15	0,76	0,89	1,06	1,26	1,07	0,89	1,7
Lozère	0,80	0,77	0,95	1,01	1,18	1,06	0,67	0,87	1,15	1,51	1,18	0,88	2,3
Pyrénées Orientales. Stat. basses.	1,27	1,00	1,09	1,04	1,18	0,99	0,48	0,60	0,96	1,22	1,23	0,94	2,7
Pyrénées Orientales. Stat. hautes.	1,06	0,84	1,01	0,93	1,24	1,30	0,99	0,95	1,01	1,00	0,83	0,82	1,6
Aude	1,13	1,00	1,05	1,22	1,26	1,11	0,54	0,62	0,88	1,16	1,09	0,95	2,3
Hérault	1,24	1,09	1,00	1,01	1,05	0,77	0,34	0,60	1,17	1,51	1,27	0,98	4,4
Gard	0,87	0,95	0,86	0,99	1,12	0,91	0,42	0,69	1,30	1,66	1,29	0,94	4,0
Ardèche	0,75	0,83	0,87	0,93	1,12	0,87	0,54	0,78	1,28	1,82	1,33	0,88	3,4

continental (Puy-de-Dôme), avec saison pluvieuse de mai à octobre et saison sèche de novembre à avril. Le régime intermédiaire (Haute-Vienne) est caractérisé par l'existence de deux saisons sèches, avec minima en février et juillet, et de deux saisons pluvieuses, avec maxima en mai-juin et octobre. Il ressort du diagramme que la différence entre les saisons sèches et pluvieuses est beaucoup moins

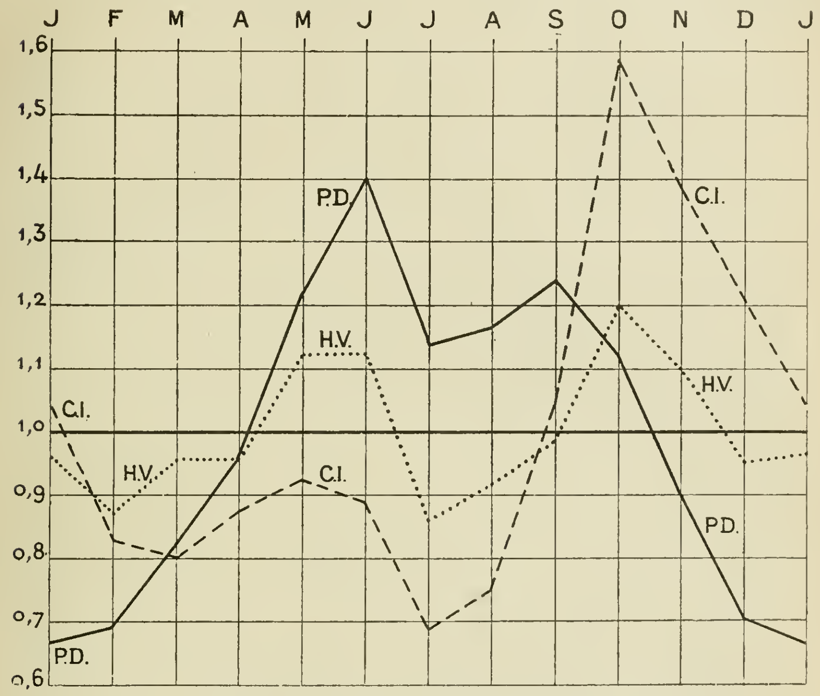


Fig. 1. — Variation annuelle de la pluviosité de l'Ouest à l'Est.
C. I. = Charente-Inférieure. — H. V. = Haute-Vienne. — P. D. = Puy-de-Dôme.

grande dans cette zone de transition que dans les régions maritimes et continentales entre lesquelles elle est comprise.

Le passage qui se produit du Nord au Sud entre le régime continental (Haute-Loire) et le régime maritime de la Méditerranée (Hérault) est indiqué sur la figure 2. Les conditions générales sont à peu près les mêmes que dans l'exemple précédent, mais avec des différences beaucoup plus grandes entre les valeurs extrêmes. En particulier, le maximum secondaire que l'on constate en janvier dans l'Hérault (coefficient relatif, 1,24) se trouve, dans le même mois, remplacé, dans la Haute-Loire, par le minimum absolu de toute l'année (coefficient relatif, 0,48).

Nous n'insisterons pas plus longuement ici sur les remarques auxquelles conduit l'examen des nombres du tableau 3, et nous

passerons rapidement en revue la répartition des quantités absolues de pluie sur le Sud et le Sud-Ouest de la France.

Ce qui frappe tout d'abord, dans l'examen de la carte pluviométrique de l'année (pl. V), c'est l'influence de l'altitude : déjà très apparente dans la région du Nord-Ouest, elle devient tout à fait dominante dans le Sud et le Sud-Ouest, qui présentent des massifs montagneux élevés et puissants. De grands maxima existent sur tous ces massifs, Massif Central, Cévennes, Pyrénées, Monts du Forez et du Lyonnais, tandis que des minima se présentent au centre des bassins fluviaux, Garonne, Loire, Allier, Rhône et Saône. Un exemple tout à fait typique de l'influence du relief du sol sur la répartition de la pluie est fourni par les trois maxima parallèles des Monts d'Auvergne, des Monts du Forez et des Monts du Lyonnais, séparés par les deux profonds minima des vallées de l'Allier et de la Loire.

Comme nous l'avons indiqué déjà dans la première partie de cette étude, cette influence se manifeste non seulement sur la quantité de pluie, mais sur le régime pluviométrique, c'est-à-dire sur la façon dont la pluie se répartit entre les différentes saisons. Pour l'établir, nous avons calculé les moyennes de trois groupes de 10 stations chacun. Le groupe I comprend 10 stations des départements du Puy-de-Dôme et de la Loire, dans les Monts du Forez, à l'altitude moyenne de 699^{m}; le groupe II, 10 stations des départements de l'Allier et du Puy-de-Dôme, dans le fond de la vallée de l'Allier, à l'altitude moyenne de 286^{m}; le groupe III, 10 stations des départements de la Loire, de Saône-et-Loire et de l'Allier, dans le fond de la vallée de la Loire, à l'altitude moyenne de 294^{m}. Nous avons ensuite comparé les nombres du groupe I avec ceux du groupe IV, moyennes des groupes II et III, correspondant à l'altitude de 290^{m}, en donnant d'abord les coefficients relatifs mensuels des groupes I et IV, puis le rapport des quantités moyennes de pluie de ces deux groupes. Tous ces nombres sont réunis dans le tableau 4.

Bien que les stations des groupes II et III ne présentent entre elles qu'une différence d'altitude insignifiante, les quantités de pluie correspondant au groupe III sont notablement supérieures à celles du groupe II. Il en résulte la confirmation de ce fait connu, que le taux d'augmentation de la pluie avec l'altitude dépend, dans une même région, des conditions locales. Ce taux d'augmentation est très variable pour des stations voisines : ainsi, dans l'exemple précédent, l'augmentation des totaux annuels est de 53 p. 100 pour une différence d'altitude de 413^{m} entre les groupes II et I, et de 39 p. 100 pour une différence d'altitude de 405^{m} entre les groupes III et I.

L'influence de l'altitude sur le régime pluviométrique ne ressort pas d'une manière moins nette des nombres donnés ci-dessus. Le rapport des quantités de pluie moyennes recueillies dans les groupes

I et IV, dont l'altitude diffère de 409ᵐ, est de 1,46 en moyenne annuelle. mais les valeurs mensuelles de ce rapport suivent une variation annuelle bien nette : de 1,66 pendant les quatre mois froids décembre-mars, il passe à 1,48 en avril-mai et octobre-novembre, et s'abaisse à 1,33 dans les quatre mois chauds juin-septembre. La considération

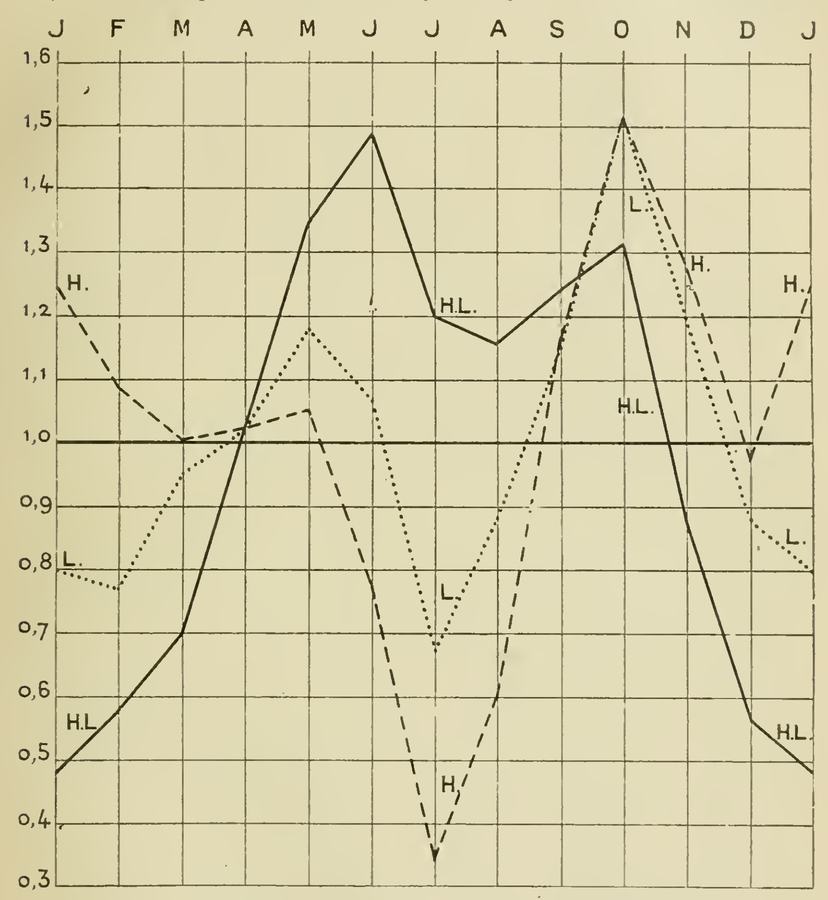


Fig. 2. — Variation annuelle de la pluviosité du Nord au Sud.
H. L. = Haute-Loire. — L. = Lozère. — H. = Hérault.

des coefficients relatifs mensuels conduit à des conclusions identiques : ces coefficients sont plus grands en hiver, plus petits en été dans le groupe I des stations élevées que dans le groupe IV des stations basses. L'altitude a pour effet d'augmenter les pluies d'hiver et de diminuer relativement celles d'été par rapport aux régions basses voisines ; elle tend ainsi à rapprocher du régime marin le régime pluviométrique des régions montagneuses.

Les collines de Normandie nous avaient, dans la première partie

TABLEAU 4. — **Influence de l'altitude.**

	JANV.	FÉVR.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOÛT.	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	ANNÉE.
						Hauteurs de pluie.							
Gr. I. 699m . .	55,5	55,6	70,8	79,9	97,0	104,2	92,5	90,8	82,5	99,5	73,1	61,7	963,1
Gr. II. 286m . .	31,7	29,6	39,6	48,2	62,9	77,3	65,0	65,8	65,7	63,4	46,8	34,1	630,1
Gr. III. 294m . .	36,8	35,0	44,0	54,4	67,8	80,4	69,6	70,0	63,1	75,1	53,4	42,1	692,0
Gr. IV. 290m . .	34,2	32,3	41,8	51.3	65,4	78,9	67,3	67,9	64.4	69,4	50,1	38,1	661,1
						Coefficients relatifs mensuels.							
Gr. I. 699m . .	0,68	0,75	0,86	1,01	1,19	1,32	1,13	1,41	1,05	1,21	0,93	0,75	
Gr. IV. 290m . .	0.61	0,64	0,74	0,95	1,16	1,45	1,20	1,21	1,17	1,24	0,93	0,68	
						Rapports des hauteurs de pluie de I et IV.							
	1,62	1,72	1,69	1,56	1,48	1,32	1,37	1,34	1,28	1,43	1,46	1,62	1,46

de ce travail, fourni un exemple conduisant à des conclusions identiques, quoique un peu moins nettes, la différence d'altitude des deux groupes de stations étant bien moindre que dans le cas actuel. C'est là un fait qui paraît absolument général et que nous retrouverons ultérieurement dans les autres parties de la France.

En dehors de cette influence de l'altitude, celle de la direction du vent dominant ne ressort pas moins nettement de l'examen de la pl. V. Sur tout le littoral du golfe de Gascogne, exposé directement aux vents marins de l'Atlantique, les hauteurs de pluie sont très grandes et augmentent rapidement du Nord au Sud : la moyenne annuelle dépasse déjà 650mm dans la région la moins humide, celle de la Rochelle; elle atteint 800mm à l'embouchure de la Gironde, 1 000mm dans le Sud du département des Landes, 1 300mm à Bayonne et presque 1 800mm près d'Hendaye, à la frontière d'Espagne. Cette augmentation rapide vers le Sud paraît due non seulement à la direction des vents dominants,

mais aussi, en grande partie, à la proximité de la chaîne des Pyrénées. Les vents d'Ouest à Nord-Ouest, dominants en toute saison sur cette région, sont forcés de s'élever en venant heurter la chaîne de montagnes, ce qui amène, sur la chaîne même, une augmentation de la quantité de pluie; c'est le phénomène bien connu des *pluies de relief*. Mais cette ascension de l'air ne peut être un phénomène brusque, et l'ensemble des couches atmosphériques, jusqu'à une grande hauteur, doit commencer à prendre un mouvement ascendant à une assez grande distance en avant de l'obstacle; de là, l'augmentation très rapide des totaux annuels de pluie dans la moitié méridionale du département des Landes, et surtout à partir de l'embouchure de l'Adour. Dans ces conditions, la région qui s'étend de Bayonne à la frontière d'Espagne reçoit des quantités de pluie considérables; c'est la seule région de France où les totaux annuels de pluie, au niveau de la mer, dépassent 1200^{mm} et atteignent presque même 1800^{mm} en une station (Abbadia-Hendaye, 1793^{mm}), ce qui est le maximum connu pour une station basse, au bord même de la mer, non seulement en France, mais peut-être pour la plus grande partie de l'Europe.

Au contraire, sur le littoral méditerranéen, des Pyrénées au Rhône, le vent dominant vient de terre; aussi les hauteurs de pluie y sont-elles beaucoup moindres que sur la côte du golfe de Gascogne. Dans l'extrême Sud du département des Pyrénées-Orientales, où la montagne arrive directement jusqu'à la mer, on trouve quelques totaux annuels qui dépassent encore 700^{mm} (Banyuls, 705; Collioure, 754), mais ce sont des exceptions, et les totaux annuels se tiennent généralement en dessous de 600^{mm}, et paraissent tomber en dessous de 500^{mm} sur la côte basse qui se trouve à l'Est des Corbières, entre Perpignan et Narbonne (Saint-Laurent-de-la-Salanque, 503^{mm}; Salces, 440^{mm}); une station, le Barcarès, donne même moins de 400^{mm}; mais on sait que les observations de cette station étaient très défectueuses. En tout cas, l'existence, dans cette région, d'un minimum voisin de 500^{mm} est bien établie; un second minimum analogue se rencontre vers l'embouchure du Rhône, sur la rive gauche; ce sont là les minima absolus de la hauteur de pluie pour toute la France. La zone où la hauteur de pluie reste inférieure à 600^{mm} pénètre assez loin vers l'intérieur dans les bassins de la Tet et de l'Aude, et à l'embouchure du Rhône.

En dehors de ce minimum maritime, d'autres minima continentaux existent, comme cela est normal, au centre de tous les grands bassins, Garonne, Allier, Loire, Saône et Rhône. Le plus profond de ces minima est celui de la vallée de l'Allier : dans la plaine de la Limagne, un certain nombre de stations du Puy-de-Dôme, Aulnat, Saint-Beauzire, Chappes, etc., donnent des totaux annuels bien con-

cordants, tous inférieurs à 600mm. Des valeurs aussi basses ne sont pas atteintes dans le bassin de la Loire, entre Montbrison et Roanne, où les totaux les plus faibles ne descendent guère au-dessous de 650mm.

Les maxima, qui se présentent normalement sur toutes les chaînes de montagne, sont, dans le Sud et le Sud-Ouest de la France, particulièrement développés sur les Pyrénées, le Massif Central, les Cévennes et les Monts du Forez, où l'on rencontre des régions plus ou moins étendues dont les totaux annuels dépassent uniformément 1 200m, et même 1 500mm, sauf sur les Monts du Forez.

La chaîne des Pyrénées n'offre de total annuel dépassant 2 000mm qu'en un seul point, au Pic-du-Midi-de-Bigorre, non au sommet même, mais en contre-bas de 500mm, au col de Sencours (2 295mm): encore ce total est-il déduit d'une série très courte de 6 ans seulement. On ne saurait toutefois en conclure à l'absence réelle, sur les Pyrénées, de pluies atteignant un total annuel de 2000mm. Les stations pluviométriques sont, en effet, très peu nombreuses dans la moitié occidentale de la chaîne des Pyrénées, celle où la pluie est le plus intense ; la neige y paraît souvent mesurée d'une manière imparfaite, et les stations manquent même totalement, en particulier, dans les hautes altitudes du département des Basses-Pyrénées ; il n'en existe guère que dans quelques vallées. Le régime pluviométrique de cette région est donc mal connu, et l'on en doit réserver l'étude détaillée pour le moment où l'on aura pu obtenir des observations suffisantes.

Dans le Massif Central, les maxima absolus se présentent en Auvergne. Le total annuel est déjà de 1 680mm au Puy-de-Dôme, mais cette valeur est largement dépassée dans le massif du Cantal, où les deux stations du Lioran donnent respectivement 1 850mm et 1 890mm, et où l'on atteindrait même 2 050mm à Bénech-Mandailles (alt., 1020m), d'après une série qui ne comprend encore que 8 années d'observations. Il n'existe pas de stations de grande altitude dans le massif du Mont-Dore, où l'on peut s'attendre à rencontrer des valeurs analogues à celles du Cantal.

C'est sur les Cévennes que se trouve le maximum absolu pour la région que nous étudions, et même pour toute la France. Ce maximum est dû surtout à l'influence des pluies torrentielles en automne (octobre et novembre), liées au passage de dépressions barométriques qui, en cette saison, amènent sur le versant méridional des Cévennes les vents chauds et humides d'Est et de Sud-Est, venant de la Méditerranée. On voit, sur les Cévennes, des régions très étendues sur lesquelles le total annuel de pluie dépasse uniformément 1500mm ; dans ces régions, notamment dans la Lozère, quelques stations donnent des totaux beaucoup plus élevés encore : Villefort, 2 028mm ; la Barque-Vialas, 2 168mm ; Mont Aigoual, 2 175mm. Cette dernière station (altitude, 1 554m), qui est un des points culminants des Cévennes, se

trouve jusqu'ici celle qui donne le maximum absolu de pluie de toute la France. Elle se présente, d'ailleurs, dans des conditions topographiques spéciales : tandis que le sol ne s'abaisse que très lentement vers le Nord et l'Ouest, la chute est extrêmement brusque vers la Méditerranée, du côté d'où viennent les vents pluvieux. Au pied de l'Aigoual, à Valleraugue (alt., 378^{m}), la hauteur annuelle de pluie atteint déjà, du reste, 1490^{mm}.

Cette région de la Méditerranée se trouve ainsi offrir, à peu de distance, tant pour le maximum que pour le minimum, les valeurs extrêmes absolues que l'on connaisse en France.

Après avoir résumé, à propos de la carte annuelle, les différentes causes qui règlent l'abondance de la pluie et la diversité des régimes, il ne nous reste plus qu'à passer rapidement en revue les traits caractéristiques de la distribution de la pluie dans chaque mois.

Janvier (pl. I). — Toute la côte atlantique reçoit un peu plus d'eau que la fraction de la pluie annuelle qui correspond à la longueur du mois; le coefficient relatif y est à peine supérieur à 1 et ne dépasse 1,1 que dans la région du bassin d'Arcachon; sur toute cette côte, janvier est donc un mois sensiblement normal. L'excès est beaucoup plus grand du côté de la Méditerranée : dans tout le bassin de l'Aude et de l'Hérault, janvier est un mois franchement pluvieux, et même, dans beaucoup de stations des Pyrénées-Orientales et de l'Aude (notamment dans la Montagne Noire), ce mois est celui où se produit le maximum annuel.

A mesure que l'on s'avance vers l'intérieur, le régime continental s'accuse de plus en plus, janvier devient un mois franchement sec et même extrêmement sec dans le Rhône, la Loire, le Puy-de-Dôme et la Haute-Loire : sur presque toute cette surface, dans les vallées, janvier est le mois le plus sec de l'année; dans quelques stations, le coefficient pluviométrique y tombe au-dessous de 0,5.

C'est dans cette région que se trouvent les minima absolus de la hauteur de pluie en janvier : on y remarque, dans les vallées de l'Allier et de la Loire, deux surfaces étendues qui reçoivent moins de 30^{mm} de pluie; le total du mois descend même au-dessous de 25^{mm} dans un certain nombre de points : Aulnat, Saint-Beauzire, Chappes et Ménétrol dans le Puy-de-Dôme, Montbrison dans la Loire, Langeac et Brioude dans la Haute-Loire. Les autres minima, qui existent normalement au centre des bassins fluviaux, sont beaucoup moins accusés : de part et d'autre de Lyon, dans les vallées de la Saône et du Rhône, les hauteurs minima restent généralement comprises entre 35^{mm} et 40^{mm}; dans le bassin de la Garonne, le minimum s'étend depuis l'amont du confluent du Lot jusqu'en aval de celui de l'Ariège et comprend aussi la partie inférieure du cours du Lot, du Tarn

et de l'Aveyron; mais nulle part les hauteurs de pluie n'y descendent nettement au-dessous de 45^{mm}.

Les maxima les plus élevés se trouvent nécessairement sur les grands massifs montagneux, Massif Central, Cévennes et Montagne Noire, Pyrénées. Nous ne citerons ici que les stations qui fournissent les nombres les plus forts, nettement au-dessus de 150^{mm}. En Auvergne, 167^{mm} au Puy-de-Dôme, 162^{mm} à Bénech-Mandailles (Cantal); dans les Cévennes et la Montagne Noire, 164^{mm} à Villefort, 178^{mm} à la Barque-Vialas, 195^{mm} à l'Aigoual, 176^{mm} au Boulou d'Alzeau (Lacombe); 182^{mm} à Lespinassière (Salettes); enfin, dans la région des Pyrénées, 160^{mm} à Abbadia-Hendaye, 190^{mm} au Pic-du-Midi. Comme nous l'avons déjà fait remarquer, il est vraisemblable que l'on trouverait dans les Pyrénées beaucoup plus d'exemples analogues si des stations existaient en nombre suffisant dans les parties les plus élevées de cette chaîne.

Février. — La carte des pluies de février, tout en offrant dans son ensemble les caractères généraux de celle de janvier, présente cependant avec elle d'assez notables différences, surtout dans la moitié occidentale. La quantité de pluie est en diminution considérable sur toute la côte du golfe de Gascogne : tandis que janvier était franchement pluvieux dans la Charente-Inférieure, la Charente, la Gironde et la plus grande partie des Landes, février y devient nettement un mois sec, avec des coefficients relatifs plus petits que 0,9; il arrive même que, sur une région comprenant la Creuse, la Haute-Vienne, la Dordogne, la Gironde, le Gers, les Landes et la plus grande partie des Basses-Pyrénées, le mois de février présente un minimum secondaire de pluviosité, moins accusé que le minimum principal de juillet, mais cependant très net. En même temps, les grands maxima de pluie des régions montagneuses, Massif Central, Cévennes et Pyrénées, diminuent à la fois en étendue et en intensité, de sorte que les contrastes entre les différentes parties de la carte sont beaucoup atténués. Février est, en somme, un mois sec dans le Sud et le Sud-Ouest de la France, sauf dans la plus grande partie des Pyrénées-Orientales et de l'Aude, où il est à peu près normal, et dans l'Hérault, où, quoique moins pluvieux que janvier, il conserve cependant un coefficient relatif de 1,09, caractéristique d'un mois humide.

Les grands minima des vallées de la Loire et de l'Allier restent les minima principaux : la hauteur de pluie y est, comme en janvier, nettement inférieure à 30^{mm} ; d'autres minima moins profonds, où la hauteur de pluie est comprise entre 30^{mm} et 40^{mm}, apparaissent dans le bassin de la Garonne, entre l'Ariège et le Tarn, sur la côte de la Méditerranée, au Nord de Perpignan et à l'embouchure de l'Aude, enfin sur le delta du Rhône.

Les maxima absolus sont, comme nous l'avons dit, beaucoup

moins élevés qu'en janvier. Ils se présentent toujours dans les mêmes points, mais on ne trouve plus, dans toute l'étendue que nous considérons, que quatre stations où la hauteur atteigne ou dépasse 150^{mm}, dont trois dans la Lozère : Villefort et la Barque-Vialas (152^{mm} dans chacune) et l'Aigoual (150^{mm}); la dernière est le Pic-du-Midi (153^{mm} au sommet et 175^{mm} au col de Sencours). Le massif du Cantal offre encore un total très élevé, 148^{mm} à Bénech-Mandailles, où janvier avait donné 162^{mm}.

Mars. — En mars, la diminution de la pluviosité, par rappor aux mois précédents, ne continue que dans la Charente-Inférieure et la Charente, où l'on observe un minimum secondaire, moins profond que celui de juillet, mais encore bien net. Il faut remarquer toutefois que, même dans ces deux départements, les quantités absolues de pluie sont un peu plus grandes en mars qu'en février, bien que la pluviosité soit moindre, parce que le total de mars porte sur 31 jours, tandis que celui de février ne comprend que 28 jours. Dans tout le reste de la surface étudiée ici, les pluies de mars présentent, en valeur absolue aussi bien qu'en valeur relative, une augmentation très notable sur celles de février.

Cette augmentation est surtout très grande sur toute l'étendue du Massif Central, dans la moitié supérieure du bassin de la Garonne, le long des Pyrénées et sur les Cévennes. Malgré cette augmentation, mars reste encore presque partout un mois sec, avec coefficients relatifs plus petits que l'unité, sauf dans les Pyrénées-Orientales, l'Aude et une partie de l'Hérault.

Entre janvier et mars les coefficients pluviométriques relatifs ont passé de 0,67 à 0,82 pour le Puy-de-Dôme, de 0,58 à 0,79 pour la Loire, de 0,48 à 0,69 pour la Haute-Loire, tandis que les différences sont beaucoup moins grandes dans les régions limitrophes. Comme conséquence immédiate, les grands minima des vallées de l'Allier et de la Loire commencent très nettement à diminuer d'importance : nulle part les hauteurs de pluie qu'on y relève n'y descendent plus au-dessous de 30^{mm}, comme dans les deux mois précédents, et même, dans le bassin de la Loire, le nombre des stations qui donnent moins de 40^{mm} devient très restreint. Un troisième minimum, de même valeur (entre 30^{mm} et 40^{mm}), se remarque dans la partie inférieure de la vallée du Rhône. Enfin, au centre du bassin de la Garonne, les valeurs les plus basses restent au-dessus de 45^{mm}. L'isohyète de 30^{mm} a donc complètement disparu de la carte de mars et celle de 40^{mm} tend nettement à disparaître à son tour.

Les maxima absolus se trouvent dans les mêmes stations qu'en février, mais avec des valeurs partout supérieures. Les stations suivantes donnent les nombres les plus élevés : en Auvergne, 160^{mm} à Bénech-Mandailles (Cantal) et 167^{mm} au Puy-de-Dôme; dans les

Cévennes, 181mm à Villefort, 192mm à l'Aigoual, 202mm à la Barque-Vialas; enfin, dans les Pyrénées, au Pic-du-Midi, 165mm au sommet et 246mm au col de Sencours.

Avril (pl. II). — La pluie d'avril est, dans tout le Sud et le Sud-Ouest de la France, en augmentation sur celle de mars : les départements de Charente-Inférieure, Charente, Gironde, Haute-Vienne, Creuse, Puy-de-Dôme, Allier, Rhône et Ardèche sont les seuls qui soient encore un peu secs, avec coefficients relatifs compris entre 0,9 et 1 ; tous les autres sont franchement pluvieux, et les coefficients relatifs dépassent même 1,2 en moyenne dans le Gers, le Tarn, la Haute-Garonne, les Hautes-Pyrénées, l'Ariège et l'Aude.

L'isohyète de 40mm, qui existait encore sur la carte de mars, a disparu de la carte d'avril sur la région étudiée ici; elle ne se montre plus que dans le département des Bouches-du-Rhône. Dans le minimum qui persiste sur la vallée de l'Allier, les plus faibles hauteurs de pluie restent supérieures à 40mm et elles ne descendent même plus jusqu'à 50mm dans le bassin de la Loire. Les seules régions où la hauteur de pluie n'atteigne pas 50mm sont au nombre de quatre : vallée de l'Allier, côtes de la Vendée et de la Charente-Inférieure, côtes de la Méditerranée du bassin de la Tet au bassin de l'Aude, et embouchure du Rhône.

Le maximum du Massif Central est beaucoup plus étendu qu'en mars, et les hauteurs de pluie y sont généralement supérieures : elles atteignent 155mm au Lioran, 182mm à Bénech-Mandailles. Dans les Cévennes, les valeurs extrêmes sont voisines de celles de mars, plutôt un peu plus faibles (164mm à Villefort, 179mm à l'Aigoual, 184mm à la Barque-Vialas). Mais l'augmentation est très grande le long de la chaîne des Pyrénées : des maxima importants apparaissent dans l'Ariège (170mm, le Bosc; 183mm, Saurat; 188mm, Aulus, etc.). Enfin, dans la partie occidentale de la chaîne, avril est décidément celui des mois de l'année où la hauteur de pluie est la plus grande (167mm à Laruns, 188mm à Bedous, 171mm au sommet du Pic-du-Midi et 281mm au col de Sencours). Cette dernière région, qui comprend les hauts sommets des départements des Hautes-Pyrénées et des Basses-Pyrénées, est la seule en France où le maximum absolu de la pluie se présente au mois d'avril.

Mai. — En mai, la hauteur de pluie continue généralement à augmenter, sauf dans les parties élevées des Hautes-Pyrénées et des Basses-Pyrénées, où elle est en légère diminution sur avril. Mai devient ainsi un mois franchement pluvieux sur tout le Sud et le Sud-Ouest de la France, où deux départements seulement, Charente-Inférieure et Gironde, ont encore des coefficients relatifs légèrement plus petits que 1 (0,92 et 0,95), tandis que ces coefficients dépassent

1,3 dans la Haute-Loire, le Tarn-et-Garonne, la Haute-Garonne, l'Ariège et les Hautes-Pyrénées.

Les seules régions où il tombe un peu moins de 50^{mm} de pluie sont très restreintes en surface, et au nombre de 3 seulement : embouchure de la Sèvre Niortaise, côtes du Roussillon et embouchure de l'Aude, partie inférieure du delta du Rhône. Le minimum ordinaire de la vallée de l'Allier est reporté beaucoup plus au Nord que dans les mois précédents, par suite de l'accentuation du régime continental; toutes les stations du Puy-de-Dôme donnent des totaux supérieurs à 60^{mm}, et l'on ne descend en dessous de cette valeur que dans quelques stations de l'Allier. Le minimum du bassin de la Loire a presque disparu, et les valeurs les plus basses y sont voisines de 70^{mm}; c'est également ce qui se produit pour le minimum du bassin de la Garonne, réduit à de très petites dimensions et localisé surtout sur la vallée du Tarn, au Sud de Montauban.

Le maximum des Cévennes présente à peu près la même extension et la même intensité que dans le mois précédent dans le Sud, du côté de la Montagne Noire, mais est plus développé du côté des Monts du Vivarais; les maxima les plus élevés y sont ceux de la Barque-Vialas, 178^{mm}, et de l'Aigoual, 190^{mm}. Le maximum du Massif Central a augmenté à la fois en surface et en intensité; les maxima absolus, dans le massif du Cantal, sont ceux du Lioran, 198^{mm}, et de Bénech-Mandailles, 207^{mm}; ces valeurs sont nettement supérieures à celles des maxima des Cévennes. Enfin, le maximum des Pyrénées est notablement plus développé qu'en avril dans les Pyrénées centrales, stationnaire ou même en légère régression dans les parties les plus occidentales. Dans l'Ariège, les valeurs les plus élevées sont 179^{mm}, le Bosc ; 198^{mm}, Saurat et Aulus; plus à l'Ouest, on a encore 173^{mm} à Bedous, et, au Pic-du-Midi, 147^{mm} au sommet et 266^{mm} au col de Sencours.

Ce qui est tout à fait caractéristique du mois de mai, c'est que, dans une région très étendue qui comprend la totalité des départements de Lot-et-Garonne, Tarn-et-Garonne, Gers, Haute-Garonne et Ariège, et les parties limitrophes des Basses-Pyrénées et Hautes-Pyrénées, Pyrénées-Orientales, Aude, Tarn et Lot, le mois de mai est celui qui, de toute l'année, présente le maximum absolu de pluie. C'est une particularité que l'on ne rencontre en aucune autre région de la France mais qui se retrouve, sur l'autre versant des Pyrénées, en Espagne, dans la partie supérieure des bassins de l'Èbre, du Douro et du Tage.

Juin. — La pluviosité commence à diminuer un peu en juin sur la Charente-Inférieure et la Charente, et beaucoup dans la région méditerranéenne, Pyrénées-Orientales, Ariège, Aude, Hérault, Gard, Lozère et Ardèche. Elle continue, au contraire, à augmenter nota-

blement dans les parties les plus continentales, Haute-Loire, Creuse, Puy-de-Dôme, Allier, Loire; dans ces cinq départements, c'est en juin que se produit le maximum absolu de la pluviosité, et les coefficients relatifs y atteignent des valeurs très élevées : 1,39 dans le Puy-de-Dôme, 1,41 dans l'Allier, 1,49 dans la Haute-Loire. C'est, au contraire, un mois déjà très sec sur les côtes de la Méditerranée, des Pyrénées au Rhône ; dans l'Hérault, les coefficients pluviométriques relatifs de certaines stations descendent au-dessous de 0,75. Il en résulte que, tandis que la pluie est à peu près la même que dans le mois précédent sur tout le versant océanique et plus forte même au Nord du Massif Central, elle est en très grande diminution sur le versant méditerranéen et jusque sur les Cévennes.

Par suite de l'augmentation de la pluie sur le Massif Central, les minima des vallées de l'Allier, de la Loire et de la Saône n'existent presque plus, et seulement comme des minima relatifs où les hauteurs de pluie sont comprises entre 70^{mm} et 80^{mm}. Un minimum plus net se rencontre le long des côtes de la Vendée et de la Charente-Inférieure, où la pluie tombe en dessous de 50^{mm}. Mais c'est sur le littoral de la Méditerranée que l'on rencontre le minimum principal : l'isohyète de 40^{mm} y reparaît, et les hauteurs de pluie sont inférieures à 40^{mm} sur toute la région côtière, entre Perpignan et Agde ; un deuxième minimum, plus profond encore, commence au delta du Rhône et s'étend vers la Provence.

Les maxima du Massif Central et des Pyrénées sont encore très étendus et très élevés, quoique généralement en décroissance sur les mois précédents. Dans le massif du Cantal, on note 168^{mm} à Bénech-Mandailles, 172^{mm} au Lioran. Les nombres les plus élevés des Pyrénées sont : 175^{mm} à Bedous, 185^{mm} à Aulus, 186^{mm} à Saurat et 222^{mm} au col de Sencours (Pic-du-Midi). La plus grande différence porte sur le maximum des Cévennes qui, pour la première fois, se trouve coupé en deux parties distinctes : l'une sur les Monts du Vivarais et les Cévennes proprement dites, l'autre sur la Montagne Noire. Sur aucune de ces deux parties on ne rencontre de stations où le total de la pluie dépasse 150^{mm}. Les deux maxima se trouvent séparés par une bande sur toute l'étendue de laquelle la hauteur de pluie reste comprise seulement entre 60^{mm} et 70^{mm}.

Juillet (pl. III). — La distribution de la pluie en juillet présente des changements tels sur toute la région étudiée que la carte de ce mois ne ressemble à aucune de celles des mois précédents. Tout d'abord, les quantités de pluie sont partout, sans exception, en diminution considérable sur celles de juin. Cinq départements du Centre, Allier, Puy-de-Dôme, Loire, Rhône et Haute-Loire, conservent seuls un coefficient relatif un peu supérieur à 1 ; ce sont les seuls départements

pluvieux. Dans tous les autres, les coefficients relatifs sont très inférieurs à 1 et s'abaissent même entre 0,3 et 0,4 sur la côte de la Méditerranée.

Tout le long de cette côte et loin dans l'intérieur jusqu'à la chaîne des Cévennes, s'étend un grand minimum où la hauteur de pluie reste inférieure à 30^{mm}; sur le littoral, dans une partie du bassin de l'Aude et dans le Roussillon, la pluie s'abaisse même en dessous de 20^{mm} dans toutes les stations et, dans quelques-unes, jusqu'à 14^{mm} ou 15^{mm}. Ce grand minimum de juillet est caractéristique du climat méditerranéen. Deux autres minima beaucoup moins profonds, où les quantités de pluie sont un peu en dessous de 40^{mm}, se rencontrent vers l'embouchure de la Sèvre Niortaise et de la Gironde. Sur les 30 départements compris dans la présente étude, il n'y en a que 10, Creuse, Puy-de-Dôme, Allier, Loire, Rhône, Haute-Loire, Cantal, Corrèze, Lot et Lot-et-Garonne, où le minimum annuel de la pluviosité ne se présente pas en juillet.

Sous l'influence du régime méditerranéen, le maximum pluviométrique des Cévennes a complètement disparu ; nulle part, dans les Cévennes ni dans la Montagne Noire, on ne trouve de stations où la hauteur de pluie atteigne 70^{mm}, même dans celles où les hauteurs de pluie sont normalement les plus grandes. Pour arriver un peu au-dessus de 100^{mm}, il faut remonter jusqu'au Sud-Est du département de la Loire, dans les Monts du Vivarais.

Quelques petits maxima, où la hauteur de pluie dépasse aussi légèrement 100^{mm}, sont disséminés dans la région centrale des Pyrénées : la Preste, 110^{mm}; Aulus, 103^{mm}; Saurat, 110^{mm}; col de Sencours (Pic-du-Midi), 113^{mm}. Le maximum principal, pour tout le Sud et le Sud-Ouest de la France, est celui du massif du Cantal (Mandailles, 118^{mm}; le Lioran, 137^{mm}; Bénech-Mandailles, 156^{mm}).

Août. — Les caractères généraux de la carte d'août restent à peu près les mêmes que ceux de juillet, mais avec une tendance déjà marquée à un retour vers les conditions normales. La pluie d'août est en augmentation notable, par rapport à juillet, sur toute la région qui comprend à peu près les départements des Pyrénées-Orientales, Aude, Haute-Garonne, Tarn, Aveyron, Hérault, Gard, Lozère et Ardèche ; l'augmentation est même très grande sur les quatre derniers, où les coefficients relatifs moyens passent respectivement de 0,67 à 0,87 pour la Lozère, de 0,54 à 0,78 pour l'Ardèche, de 0,42 à 0,69 pour le Gard et de 0,34 à 0,60 pour l'Hérault. La pluie est, au contraire, en diminution appréciable sur la Haute-Loire, la Corrèze et le Lot; il arrive même que, dans ce dernier département, août présente le minimum absolu de toute l'année; les variations sont insignifiantes, dans un sens ou dans l'autre, sur le reste de la région.

Le minimum principal, indiqué par l'isohyète de 30^{mm}, existe

toujours le long de la côte de la Méditerranée, mais il s'étend, beaucoup moins loin vers l'intérieur; de plus, les hauteurs de pluie ne s'y abaissent nulle part au-dessous de 25^{mm}, de sorte que l'isohyète de 20^{mm}, qui figurait sur la carte de juillet, a disparu de celle d'août. Un petit minimum secondaire, où la hauteur de pluie n'atteint pas tout à fait 40^{mm}, se montre vers l'embouchure de la Sèvre Niortaise; il est relié au minimum principal de la Méditerranée par une longue bande de contours irréguliers qui traverse le bassin de la Garonne et sur la surface de laquelle la pluie reste en dessous de 50^{mm}.

La pluie augmente un peu dans les Pyrénées, mais les maxima y restent encore assez bas; trois stations seulement y atteignent ou dépassent 100^{mm} : Saurat, 100^{mm}; Aulus et col de Sencours (Pic-du-Midi), 111^{mm}. Le maximum des Cévennes commence à reparaître, mais seulement dans la partie septentrionale, au-dessus de la source de l'Hérault; en deux stations seulement on y dépasse 100^{mm} : la Barque-Vialas, 104^{mm}; Aigoual, 110^{mm}; comme dans le mois précédent, on trouve aussi dans les Monts du Vivarais quelques valeurs analogues. Le maximum absolu de toute la région est encore celui du massif du Cantal (141^{mm} à Bénech-Mandailles, 150^{mm} au Lioran).

Septembre. — Les caractères spéciaux que présentaient les cartes de juillet et d'août disparaissent complètement sur celle de septembre, qui reprend l'apparence normale. Dans les départements du Centre, Allier, Loire, Rhône, etc., à régime continental de pluies d'été, la pluie de septembre, tout en restant grande, est en diminution sur le mois précédent. Partout ailleurs, les pluies de septembre dépassent celles d'août; l'excès devient très grand sur toute la côte du golfe de Gascogne et plus grand encore sur celle de la Méditerranée et aussi dans la Lozère et l'Ardèche : les coefficients relatifs passent de 0,87 à 1,15 dans la Lozère, de 0,78 à 1,28 dans l'Ardèche, de 0,60 à 1,17 dans l'Hérault et de 0,69 à 1,30 dans le Gard.

Malgré l'augmentation des pluies signalées en août, ce mois restait encore un mois sec, sauf sur les cinq départements de l'Allier, du Puy-de-Dôme, de la Loire, du Rhône et de la Haute-Loire. Septembre, au contraire, devient presque partout un mois franchement humide : les coefficients pluviométriques moyens ne descendent au-dessous de 0,95 que dans trois départements: Hautes-Pyrénées, Ariège et Aude; dans les autres, ils ne dépassent pas 1,2, à l'exception du Puy-de-Dôme et de la Haute-Loire (1,23), de l'Ardèche (1,28) et du Gard (1,30).

Le minimum principal s'étend du milieu du bassin de la Garonne à la Méditerranée avec des quantités de pluie qui diminuent de l'Ouest vers l'Est; déjà inférieures à 60^{mm} dans le bassin moyen de la Garonne, elles tombent au-dessous de 50^{mm} dans la plus grande partie du bassin de l'Aude et du Roussillon, et même à moins de 40^{mm} dans la partie

moyenne de la vallée de la Tet, où se trouve le minimum absolu (de 37^{mm} à 39^{mm} dans quelques stations). Un autre minimum, bien moins marqué, se trouve sur les côtes de la Vendée et de la Charente-Inférieure ; la hauteur de pluie s'y tient un peu au-dessous de 60^{mm}. Enfin, des minima commencent à se mieux dessiner dans les bassins de l'Allier et de la Loire, mais les hauteurs de pluie n'y descendent pas à 60^{mm}.

Les maxima épars tout le long de la chaîne des Pyrénées n'ont pas encore acquis une grande importance ; on n'en trouve pas où la hauteur de pluie atteigne 150^{mm}. Au contraire, le maximum du Cantal (Bénech-Mandailles, 170^{mm}; le Lioran, 172^{mm}) et surtout celui des Cévennes sont extrêmement marqués. Ce dernier s'étend de nouveau sans interruption sur toute la chaîne, depuis les Monts du Vivarais jusqu'à la Montagne Noire ; on y remarque deux régions étendues sur toute la surface desquelles la hauteur de pluie dépasse uniformément 150^{mm} et où les plus grandes valeurs sont : Valgorge, 171^{mm}; Villefort, 187^{mm}; Aigoual, 198^{mm}; la Barque-Vialas, 215^{mm}.

Octobre (pl. IV). — La carte d'octobre est, dans un sens très différent, aussi remarquable que celle de juillet ; tandis que ce dernier mois était, dans son ensemble, le plus sec sur tout le Sud et le Sud-Ouest de l'Europe et extraordinairement sec sur la Méditerranée, octobre est, au contraire, le plus humide de la région, plus sur les côtes que dans l'intérieur, et particulièrement pluvieux sur la Méditerranée. Ce sont, à trois mois de distance, des caractères absolument opposés.

Les pluies sont extrêmement abondantes à la fois sur la région atlantique et sur la région méditerranéenne, où octobre est, de beaucoup, le mois le plus humide de l'année. Ces deux régions sont séparées par une grande zone, courant sensiblement du Nord au Sud, et dans laquelle le maximum de pluie se produit, au contraire, généralement en juin, parfois en mai ; cette zone comprend à peu près les départements suivants : Allier, Creuse, Puy-de-Dôme, Loire, Haute-Loire, Cantal, Lot, Lot-et-Garonne, Tarn-et-Garonne, Tarn, Aveyron, Gers, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Ariège et la partie occidentale de l'Aude et des Pyrénées-Orientales.

Dans cette zone, les coefficients relatifs descendent très près de l'unité, c'est-à-dire qu'octobre est à la limite qui sépare un mois sec d'un mois humide, dans l'Ariège, la Haute-Garonne, le Gers et la partie orientale des Hautes-Pyrénées ; les coefficients augmentent légèrement vers le Nord. Sur les côtes, au contraire, les coefficients sont beaucoup plus élevés : 1,40 dans la Gironde, 1,58 dans la Charente-Inférieure, 1,51 dans la Lozère et l'Hérault, 1,66 dans le Gard, 1,82 dans l'Ardèche.

La carte montre l'existence de trois minima principaux, dans chacun desquels la hauteur de pluie ne descend que très peu au-dessous de 60mm. Le premier se trouve dans le bassin de l'Allier; le second, qui est le plus important des trois, couvre une partie du bassin moyen de la Garonne et s'étend jusqu'au cours moyen de l'Aude; le troisième occupe, en Roussillon, tout le bassin de la Țet et, sous l'abri des Corbières, atteint même la côte de la Méditerranée au Nord de Perpignan; c'est dans ce dernier minimum que l'on rencontre les valeurs les plus basses, qui, dans quelques stations, descendent presque jusqu'à 50mm.

Trois grandes zones de maximum se présentent sur la côte du golfe de Gascogne, sur le Massif Central et sur les Cévennes jusqu'à la Méditerranée.

Le long de la côte atlantique, les pluies dépassent 100mm depuis l'embouchure de la Gironde jusqu'aux Pyrénées, augmentant d'intensité vers le Sud, où l'on obtient des valeurs extrêmement élevées pour des stations qui sont presque au niveau de la mer : 145mm à Biarritz, 160mm à Bayonne, 161mm à Saint-Martin-de-Hinx, 213mm à Abbadia-Hendaye. Ces valeurs sont plus fortes même que les maxima observés dans les stations élevées de la partie occidentale des Pyrénées : 183mm au col de Sencours (Pic-du-Midi), 162mm à Gabas-Arrieucau et 156mm à Laruns, dans les Basses-Pyrénées. Il paraît toutefois vraisemblable que des valeurs beaucoup plus fortes seraient obtenues s'il existait des stations pluviométriques sur les parties élevées des Pyrénées voisines du golfe de Gascogne. Il est intéressant de remarquer que, derrière ce maximum considérable, la pluie doit être forcément diminuée; aussi ne retrouve-t-on plus de totaux très élevés sur les parties centrale et orientale des Pyrénées.

Le maximum du Massif Central est très développé en surface et présente des valeurs grandes surtout dans le Cantal où se rencontre, comme d'ordinaire, le maximum absolu (200mm au Lioran, 207mm à Bénech-Mandailles)

Le plus remarquable des trois maxima est celui des Cévennes. Les hauteurs de pluie, qui dépassent déjà 80mm et même 90mm par endroits sur la côte basse de la Méditerranée, augmentent rapidement avec le relief du sol et atteignent, sur les montagnes, des valeurs réellement énormes. Dans la Montagne Noire, et surtout dans les Cévennes, existent des régions extrêmement étendues sur toute la surface desquelles la hauteur de pluie dépasse uniformément 150mm et atteint, par endroits, des valeurs beaucoup plus grandes encore. 6 stations dans l'Ardèche, 14 dans la Lozère et 5 dans le Gard donnent des totaux supérieurs à 200mm, parmi lesquels les plus élevés sont les suivants : 257, Valgorge; 267, Génolhac; 312, Aigoual; 318, Villefort; 327, la Barque-Vialas.

Sous l'influence des dépressions barométriques qui amènent sur les Cévennes les vents chauds et humides de la Méditerranée, il tombe parfois, dans cette région, des pluies diluviennes qui peuvent dépasser 200^{mm} en 24 heures et qui produisent les crues subites et désastreuses des affluents du Rhône, Ardèche, Gard, etc. Pour ne citer qu'un seul exemple, plusieurs stations de cette région ont, en octobre 1907, noté des pluies de 240^{mm} à 260^{mm} en un jour, et de plus de 1100^{mm} en 20 jours. C'est encore dans cette même région, à Joyeuse (Ardèche), qu'a été constatée, le 9 octobre 1827, une pluie de 792^{mm} en 22 heures.

Novembre. — En novembre, la pluie reste à peu près la même qu'en octobre sur toute la chaîne des Pyrénées ; elle diminue dans le reste de la surface considérée, peu sur la côte du golfe de Gascogne, dans la Gironde et les Landes, beaucoup sur les Cévennes et le Massif Central. Dans cette dernière région, on trouve même quelques départements, Puy-de-Dôme, Loire, Haute-Loire, où les coefficients pluviométriques tombent au-dessous de 0,95 et où, par suite, novembre redevient nettement un mois sec. Ces départements sont toutefois l'exception et, en général, novembre reste un mois pluvieux pour la plus grande partie du Sud et du Sud-Ouest de la France.

Par suite de la diminution de la pluie sur le Massif Central, des minima bien nets réapparaissent dans les vallées de la Loire et de l'Allier. Dans la première, la hauteur de pluie tombe en dessous de 50^{mm}; dans la seconde, elle s'abaisse encore davantage, et un certain nombre de stations n'accusent plus que des totaux de 38^{mm} à 40^{mm}; l'isohyète de 40^{mm} se retrouve ainsi en novembre dans cette région, d'où elle avait disparu depuis le mois d'avril. Deux autres minima moins importants, où la hauteur de pluie descend un peu au-dessous de 50^{mm}, existent en outre sur la partie supérieure du bassin de la Tet et dans les bassins du Tarn et de la Garonne, entre leur confluent et Toulouse.

Le grand maximum qui existait en octobre sur la côte du golfe de Gascogne, de la Gironde aux Pyrénées, est seulement en légère diminution; il présente encore des valeurs très élevées en quelques points de faible altitude, voisins de la mer (158^{mm} à Saint-Martin-de-Hinx; 194^{mm} à Abbadia-Hendaye) ; comme en octobre, les stations élevées qui existent dans les Pyrénées sont loin de donner des valeurs aussi fortes; au col de Sencours seulement (Pic-du-Midi), le total du mois dépasse 150^{mm}.

Le maximum du Massif Central est en forte diminution; les seules stations où l'on dépasse 150^{mm} se trouvent, comme d'ordinaire, dans le Cantal (le Lioran, 159^{mm}; Bénech-Mandailles, 174^{mm}).

Le maximum des Cévennes reste le maximum principal; bien

qu'il présente une diminution notable sur octobre, à la fois en étendue et en intensité, on y voit encore une très grande zone sur laquelle la hauteur de pluie dépasse uniformément 150^{mm} et où quelques stations donnent encore des nombres très élevés : 182 à Valleraugue, 186 à Montpezat, 201 à Valgorge, 246 à l'Aigoual, 249 à la Barque-Vialas, 252 à Villefort; après celles d'octobre, ces valeurs sont les plus élevées de l'année.

Décembre. — En décembre, la pluie subit partout une très grande diminution. Nous avons vu que novembre était encore nettement un mois pluvieux sur la plus grande partie du Sud et du Sud-Ouest de la France; décembre, au contraire, devient partout un mois sec, avec coefficients relatifs plus petits que l'unité, sauf dans les quatre départements de la Charente-Inférieure (1,21), de la Charente (1,08), de la Gironde (1,11) et des Landes (1,04).

La carte pluviométrique de décembre ressemble beaucoup à celle de janvier. La hauteur de pluie est notablement plus grande qu'en janvier le long de la côte du golfe de Gascogne, un peu plus faible sur celle de la Méditerranée, des Pyrénées-Orientales à l'Hérault; dans le reste de la surface étudiée, les différences sont faibles, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

Un très grand minimum se présente sur les vallées de la Loire et de l'Allier; dans tout ce minimum, la hauteur de pluie n'atteint pas 40^{mm} et tombe même au-dessous de 30^{mm} dans une partie notable du bassin de l'Allier. Un autre minimum, de très grande étendue mais beaucoup moins profond, couvre la partie moyenne du bassin de la Garonne, en amont d'Agen, toute la partie inférieure du bassin de l'Aude, la côte du Roussillon et la vallée de la Tet. Les hauteurs de pluie, dans ce minimum, restent comprises entre 50^{mm} et 40^{mm} et ne tombent au-dessous de 40^{mm} que dans une petite partie de la haute vallée de la Tet.

Les trois maxima ordinaires du Massif Central, des Pyrénées et des Cévennes occupent une étendue bien moindre qu'en novembre et présentent en même temps des valeurs absolues moins grandes. Dans la région pyrénéenne, trois stations seulemeut donnent des totaux qui dépassent 150^{mm} : 153 à Saurat (Ariège), 167 au Pic-du-Midi, 170 sur la côte, à Abbadia-Hendaye. Dans le Massif Central, on ne dépasse cette même limite que dans deux stations seulement, situées dans le Cantal : Mandailles, 150; Bénech-Mandailles, 176. Dans les Cévennes et la Montagne Noire, enfin, 6 stations seulement sont dans le même cas : Valgorge, 152; Villefort et la Barque-Vialas, 160; l'Aigoual, 192; Salettes-Lespinassière, 152 ; le Boulou-Lacombe, 158. Ces nombres sont non seulement inférieurs à ceux de novembre, mais aussi, pour la plupart, à ceux de janvier.

Il aurait été intéressant de prolonger les cartes un peu au delà des frontières politiques de la France, sur le versant espagnol des Pyrénées ; mais les stations pluviométriques y sont encore trop peu nombreuses et nous n'avons pu trouver de documents suffisants pour cette étude. C'est seulement en Catalogne, et encore depuis peu de temps, qu'il existe maintenant un réseau pluviométrique assez dense. Il sera possible dans quelques années, quand les observations auront une durée plus grande, de comparer ainsi les observations recueillies des deux côtés de la partie orientale des Pyrénées.

Alfred Angot,
Directeur
du Bureau Central Météorologique.

(*A suivre.*)

MODIFICATION RÉCENTE DE LA CÔTE DU POITOU

I

Le littoral de la Vendée, depuis l'Anse de l'Aiguillon jusqu'au Nord de la Tranche, présente un bourrelet de dunes traversé par le petit fleuve Lay, dit aussi la rivière de Saint-Benoît. La largeur des dunes varie de quelques mètres à 1^{km} et plus quelquefois. Elles reposent souvent sur l'argile marine gris-bleu du Marais poitevin. Cette dernière est une formation récente, qui continue encore à se déposer dans l'Anse de l'Aiguillon. Il en est de même des dunes littorales; ce sont des formations contemporaines[1].

L'Aiguillon-sur-Mer se trouve sur la rive gauche du Lay, à quelques kilomètres de son embouchure. Ce bourg est bâti sur une dune qui se continue au Sud-Est par une langue de sable, dite la Pointe de l'Aiguillon. Sur la rive droite du Lay, on voit une flèche de sable de même aspect, qui sépare la rivière de l'Océan pendant plusieurs kilomètres; elle porte de petites dunes de sable et se dirige également SSE, depuis le village de la Faute, en face l'Aiguillon, jusqu'à la Pointe de la Roche, dite aussi Pointe d'Arçay. En remontant au Nord-Ouest, vers la Tranche, on voit le sable reposer sur l'argile.

Ces langues sableuses ont subi des modifications pendant ces derniers siècles, et continuent à s'avancer au Sud-Est; elles finiront par rejoindre la Pointe de Saint-Clément, dans l'Aunis, et alors le comblement de l'Anse de l'Aiguillon sera à peu près terminé. C'est le résultat que je vais chercher à établir, d'après mes observations personnelles et d'après l'examen comparatif de cartes anciennes, dont voici l'indication par ordre chronologique[2] :

Carte particulière des costes de Poictou, Aunis et de la Rochelle et du fort Saint-Louys, comme aussi de l'isle de Ré, avec ses forts, 1627. (Anonyme.) Gravée et imprimée à Paris, chez Tavernier.

1. Voir : Jules Welsch, *Le Marais poitevin* (*Annales de Géographie*, XXV, 1916, p. 328-346, 3 fig. coupes); — Id., *Sur les modifications de la côte du Poitou*... (*C. r. Ac. Sc.*, CXLVIII, 1er sem. 1909, p. 586-588).

2. Pour le détail des indications bibliographiques, voir la thèse complémentaire de Ch. Passerat (analyse dans *XXe Bibliographie géographique 1910*, n° 50). — Qu'il me soit permis d'attirer l'attention sur ce que je crois être une erreur dans ce consciencieux travail. On y a donné en mètres l'équivalent des brasses de la Favolière; mais on a pris pour longueur de l'unité $1^m,82$, qui est celle de la brasse des cartes marines anglaises, tandis que la Favolière se servait de la brasse marine française de 5 pieds = $1^m,624$.

Carte DE SAINTE-COLOMBE : *Carte topographique de la coste du pays d'Aunis, de l'isle de Ré, partie de celle d'Oleron et des entrées de la rivière de Charante*, probablement par le chevalier DE SAINTE-COLOMBE, l'an 1676. Carte manuscrite[1].

Carte de LA FAVOLIÈRE : *Costes depuis les Sables d'Olône jusqu'à Cartignac en Médoc*, 1677. Manuscrite[2].

C'est un travail capital, avec de nombreux sondages, en brasses et en quarts de brasses. La carte de LA FAVOLIÈRE a servi de base pour l'établissement de nombreuses cartes du littoral, en particulier pour le *Neptune français* ou *Atlas nouveau des cartes marines*, dont plusieurs éditions ont été publiées, notamment par le Dépôt de la Marine. Elles ont servi jusque vers 1822.

Cartes de MASSE (manuscrites). — Ce grand travailleur a levé la région littorale qui nous intéresse, de 1688 à 1721. Parmi les cartes d'ensemble je citerai seulement : la *Carte générale de partie des costes du Bas-Poictou, Pays d'Aunis, Saintonge et partie de celle du Médoc*, terminée vers 1721 à l'échelle de 1 : 172 800, c'est-à-dire à moitié grandeur de ce que sera la carte de CASSINI[3]. Citons en outre une carte particulière très détaillée, exécutée par MASSE de 1688 à 1716 : *Quarré 13; partie du Pertuis breton*.

Voici, sans entrer dans le détail, les indications essentielles qui résultent d'un examen minutieux de ces documents dignes de foi :

La carte de 1627 indique, comme les cartes ultérieures, un « Fort de l'Aiguillon », mais non à la place qu'occupe aujourd'hui le bourg de l'Aiguillon-sur-Mer ; les vestiges en ont subsisté jusqu'à une date relativement récente à 3^{km} au Sud du bourg. L'embouchure de la rivière du Lay ne marque aucune langue de sable sur sa rive droite.

D'après la carte de Sainte-Colombe, la rivière de Saint-Benoît débouche sur une côte formant une faible anse ; il n'y a, sur la rive droite, aucune indication de pointe annonçant la pointe actuelle de la Roche.

Dans les cartes de Masse, la pointe de l'Aiguillon est toujours très en saillie, celle de la Roche l'est très peu ; celle-ci ne dépasse presque pas, au Sud, une ligne droite qui serait tangente à la partie méridionale de l'île de Saint-Michel-en-l'Herm. Sur le *Quarré 13*, cité plus haut, la petite presqu'île indiquée sur la rive droite du Lay s'élargit à son extrémité et se bifurque en deux pointes ayant chacune leur

1. Service Hydrographique de la Marine, portef. 53, division 1, pièce 9.
2. Service Hydrographique de la Marine, portef. 53, pièces 12 et 12 bis.
3. Il ne faut pas trop se fier à la carte de CASSINI pour l'étude des modifications du littoral; mais son témoignage n'est pas à rejeter de parti pris. En se référant à la feuille 113, on voit que la Pointe d'Arçay (Pointe de la Roche) et celle d'Aiguillon étaient beaucoup moins allongées en 1761 qu'aujourd'hui. Si, d'autre part, on consulte les premiers tirages de la feuille 141 (*Fontenay*) de la carte topographique à 1 : 80 000, on constate que la Pointe d'Arçay était moins avancée, il y a soixante ans.

nom : Pointe de la Faute[1], regardant le Lay ; Pointe de la Roche, vers l'Océan.

En résumé, aucune carte ancienne ne porte la Pointe de la Faute (la Roche), et toutes indiquent celle de l'Aiguillon. Il me paraît difficile d'admettre que ces cartes aient esquissé l'une et non pas l'autre, si les deux pointes avaient existé au moment de leur exécution. On peut donc dire que la Pointe de la Faute n'a commencé à se former qu'après un certain développement de celle de l'Aiguillon.

II

Comme sur tout le littoral de l'Ouest de la France, les vents dominants portent du large à la côte ; en ce point particulier, ils viennent surtout de l'Ouest et du Nord. Le vent de NNW, dit *galerne* dans nos régions, est particulièrement sec, bien que le ciel soit souvent nuageux pendant qu'il souffle : le sable desséché de l'estran est alors entraîné vers le Sud-Est. J'ajoute que, au-dessus du courant marin sublittoral, allant au Nord, qu'a étudié Bouquet de la Grye, il existe un courant superficiel, absolument littoral, dû aux vents que je viens d'indiquer et orienté comme eux. Ce courant de surface a certainement une grande influence pour transporter le sable vers le Sud et l'aligner en longues flèches du Nord-Ouest au Sud-Est. On peut citer des exemples analogues sur d'autres points du littoral atlantique[2].

Il est manifeste que les Pointes de la Roche (d'Arçay) et de l'Aiguillon progressent. La dune qui porte le bourg de l'Aiguillon s'est formée avant que l'embouchure du Lay se soit portée au Sud de cette rivière, projetant sur sa rive droite une langue protectrice de sable. Actuellement, il n'y a pas dépôt de sable, marin ou éolien, sur les rives du Lay ; il n'y a que la vase fluvio-marine qui se déplace dans l'estuaire, et qui peut se déposer, à mer haute, dans les anses et les courbes de la rivière. La dune de sable du bourg de l'Aiguillon n'a pu être formée par les sédiments actuels de la rivière ; elle est d'un moment où les conditions géographiques étaient différentes des conditions actuelles, où la rive droite du Lay n'existait pas en face de l'Aiguillon.

1. Le village de la Faute, qui est situé sur la rive droite du Lay, en face de l'Aiguillon, auquel il est relié par un pont, n'a été construit qu'au XIXe siècle. Mais le nom est ancien. On le trouve notamment dans les mémoires de LA FAVOLIÈRE, écrits vers 1677 : « La rivière de Saint-Benoist, dit-il, qui se descharge entre les battures de la Faute. » (Service Hydrographique de la Marine, Archives, vol. 29, pièce 29 : *Original de la description de ce que contient la grande carte...*, feuillet 4, paragraphe 3.)

2. Embouchure du Havre de la Gachère (Vendée) ; allongement du cap Ferret à l'entrée du Bassin d'Arcachon ; les petites rivières des Landes ont leurs embouchures déviées au Midi, etc.

Je puis citer une preuve de l'apport continuel de sédiments vers le Sud-Est, notamment à la Pointe d'Arçay. De 1882 à 1892, on y a extrait environ 100 000^{mc} de sable pour le mortier des maçonneries du port de la Pallice alors en construction [1], et les trous se sont toujours comblés.

Le sable est très mouvant à l'extrémité des pointes, et l'on s'enlise facilement en suivant le rivage. Ces modifications récentes sont probablement en rapport avec la destruction de bancs de roches sous-marines ou littorales, situées au Nord-Ouest des pointes mentionnées, roches susceptibles de donner les sables siliceux nécessaires. Boissellier a indiqué que les roches de la Tranche sont couvertes de galets de quartz, de granulite, gneiss et Lias siliceux noir [2]. Ceux-ci proviennent probablement des falaises de la Pointe du Payré et au délà, où j'ai découvert un gisement de schistes cristallins, supportant le Lias mentionné. Par cheminement continu, les sables peuvent venir même de l'embouchure de la Loire.

Les flèches ont dû être souvent coupées par les flots, comme il arrive encore aujourd'hui à celle du cap Ferret d'Arcachon. On en trouve la preuve en examinant certaines cartes anciennes. Cela est à craindre pour la rive droite du Lay, au lieu dit la Belle-Henriette : pour éviter que la mer achève de couper la dune et envahisse le marais, il a fallu construire une digue en maçonnerie. Même précaution a été prise pour la Flèche de l'Aiguillon.

Il résulte de ce qui précède que le sable se dépose à la Pointe de l'Aiguillon, tandis que, grâce à cet abri, la vase marine est portée à l'Est, dans l'anse même, ce qui facilite l'envasement et le colmatage de cette dernière. L'ancienne rade, entre la pointe et l'île de la Dive, n'existe plus; le mouillage encore usité au XIXe siècle disparaît peu à peu [3]. La pointe s'élargit graduellement vers l'intérieur par l'adjonction de vases qui se déposent dans l'ancien mouillage. L'avancée des dunes a déjà rétréci considérablement la façade du Marais vers l'Océan. Celle-ci avait autrefois 32^{km} de la Pointe Saint-Clément d'Esnandes à Longeville : aujourd'hui il n'y a plus que 6^{km} entre la Pointe Saint-Clément et celle de l'Aiguillon, et l'on peut prévoir que cette distance diminuera encore.

La Pointe de l'Aiguillon rappelle, à une petite échelle, la ligne de dunes qui s'est formée depuis le Pas de Calais jusqu'à la Basse-Allemagne, par la Flandre, la Zélande, la Hollande. En arrière, sont

1. Renseignement dû à M^{r} AUG. DOLLOT, qui s'est occupé de géologie sur le littoral, pendant les travaux du bassin de la Pallice, dont il était un des entrepreneurs-ingénieurs.
2. Notice de la feuille géologique 141 (*Fontenay*) à 1 : 80 000.
3. Service Hydrographique de la Marine, portef. 54, division 7, pièce 15' : *Plan du mouillage de l'Aiguillon*, levé par les ingénieurs hydrographes de la Marine en 1824.

les dépôts d'alluvions marines. Depuis de longues années, on constate, sur le littoral que nous venons d'étudier, que la mer apporte du sable en certains points pour renforcer les dunes, tandis qu'elle en enlève en des points voisins. Ces déplacements sont fort irréguliers. L'érosion est néanmoins très grande à certains moments et nécessite, comme on l'a vu, sur certaines fractions menacées de la dune, des travaux de défense.

En résumé, nous apportons ici l'exemple d'une modification rapide de certains points du rivage, tendant à la rectification du littoral par la disparition de l'Anse de l'Aiguillon, tandis que la forme générale de la côte n'a pas changé, car les bancs rocheux de la Tranche (Vendée) et ceux de l'Aunis ont résisté.

JULES WELSCH.
Doyen de la Faculté des Sciences
de l'Université de Poitiers.

LA SYRIE ET LES SYRIENS[1]

La France, maintenant qu'elle a triomphé dans la terrible lutte dont l'existence même de notre pays était l'enjeu, a recouvré la liberté d'esprit nécessaire pour s'occuper des choses de l'Orient, d'où est venue la guerre et aussi la paix. Puisque la Turquie s'est suicidée en associant son sort à celui de l'Allemagne, notre pays, qui pendant des siècles s'était efforcé de la faire vivre et de la protéger contre elle-même, est, tout le monde le reconnaît, habile à se porter héritier pour une part de sa succession. Cette part, qui lui est dévolue aussi bien par ses traditions et ses intérêts que par ses accords avec les alliés, c'est la Syrie.

Que vaut la Syrie? Quel doit être le rôle de la France dans son évolution? C'est ce que, en nous plaçant au point de vue géographique et sans nous départir de la sérénité scientifique qui est de règle dans les *Annales de Géographie*, nous voudrions examiner brièvement.

I. — LA GÉOGRAPHIE.

L'homme, en Syrie, a attiré l'attention plus que la nature. Cependant, le milieu dans lequel il vit est loin d'être indifférent.

La Syrie est une longue et étroite bande de territoire qui s'étend, entre la Méditerranée et le désert, depuis le golfe d'Alexandrette jusqu'au voisinage de la péninsule du Sinaï. Il n'y a pas d'hésitation possible sur ses limites occidentales, méridionales et orientales, où la mer et les régions désertiques marquent les frontières. Vers le

1. Nous renonçons à donner ici une bibliographie de la Syrie, qui serait forcément à la fois très longue et très incomplète; cette bibliographie s'est grossie dans ces dernières années d'innombrables brochures et articles de polémique, dont fort peu ont un intérêt durable. Nous avons consulté une excellente notice, anonyme et non mise dans le commerce, rédigée en 1916 pour les besoins des opérations militaires. Nous avons eu communication également d'un ouvrage manuscrit du Dr Samne, à qui nous exprimons tous nos remerciements, et d'un certain nombre de documents plus ou moins confidentiels. — Un Congrès français de la Syrie, d'un réel intérêt scientifique, organisé par la Chambre de Commerce de Marseille, s'est tenu dans cette ville les 3, 4 et 5 janvier 1919. (Voir : Chambre de Commerce de Marseille, *Note au sujet de l'organisation du Congrès français de la Syrie à Marseille :* note de H. Brenier, directeur général des Services de la Chambre de Commerce, en date du 7 nov. 1918, Marseille, Impr. Barlatier, in-8, 13 p.). Mr Paul Masson, professeur à l'Université d'Aix-Marseille, a publié, à l'occasion de ce Congrès : *Éléments d'une Bibliographie Française de la Syrie* (Marseille, Typ. Barlatier, 1919, in 8, XII + 148 p., 1610 nos; un 2e fascicule, en cours d'impression, contiendra la fin de la liste chronologique des ouvrages et deux index). Mr Louis Raveneau a prêté son concours à Mr Masson pour cet ouvrage, rédigé dans un délai très court et dans des conditions très difficiles.

Nord, au contraire, on passe graduellement des régions tabulaires aux régions plissées, des régions arabes aux pays turcs et arméniens. C'est au voisinage d'Antioche que se produit cette modification. Pour les anciens, la Syrie ne commençait qu'à l'Oronte, qui est à peu près de nos jours la limite des langues arabe et turque. Mais limiter la Syrie à l'Oronte serait, à notre avis, faire preuve d'un fatalisme géographique excessif. Raisonnablement, si l'on veut donner à la Syrie autonome une frontière de défense facile, il faut pousser cette frontière jusqu'au Taurus et à l'Anti-Taurus, qui assurément ne lui appartiennent point, mais qui jouent vis-à-vis d'elle un rôle analogue à celui des Pyrénées pour la France. De même que Français et Allemands accèdent au Rhin, Slaves et Roumains au Danube, de même le golfe d'Alexandrette, la plus remarquable articulation de la côte d'Asie Mineure et un des points vitaux de la péninsule, nous paraît être un centre de convergence auquel les quatre grandes régions naturelles de l'Asie Mineure : la Syrie, la Mésopotamie, l'Arménie et l'Anatolie doivent toutes quatre avoir accès, sans qu'aucune d'elles puisse prétendre à sa possession exclusive.

Ce qui frappe dans la configuration de la Syrie, c'est l'étroitesse de cette bande de territoire, longue de plus de 1 000^{km}, large de 150^{km} à peine. On l'a comparée, à cet égard, à l'Italie, le désert remplaçant l'Adriatique sur une des faces ; on pourrait aussi la rapprocher de l'Égypte, la Méditerranée ayant le même rôle vital que le Nil pour les habitants de sa vallée. C'est une des régions du pourtour méditerranéen où la zone cultivable a le moins de largeur. Au reste, depuis Gaza jusqu'à Sfax, quand ne se présentent pas des conditions exceptionnelles comme dans le delta du Nil ou en Cyrénaïque, le désert arrive jusqu'au bord de la mer.

Le relief de la Syrie[1] est à la fois très simple et très original. C'est une région tabulaire, avec un remarquable effondrement en son milieu. La pente abrupte du plateau est tournée vers l'effondrement ; il s'incline, au contraire, en pente plus douce vers la Méditerranée d'une part, vers le désert d'autre part. Les chaînes calcaires du Liban (3 063^{m}) et de l'Anti-Liban (2 670^{m}), qui se continue par l'Hermon (2 860^{m}), sont la partie la plus élevée. L'Anti-Liban s'affaisse sur la dépression de Damas, dont l'altitude est de 900^{m} à 600^{m} et qu'occupent des conglomérats, des alluvions, des dépôts volcaniques. Obliquement à l'Anti-Liban et vers le Nord-Est jusqu'au delà de Palmyre, il se produit comme un épanouissement des branches successives du faisceau,

1. Ed. Suess, *La Face de la Terre*, trad. Emm. de Margerie, t. I (Paris, 1897), p. 470-480 ; III, 3e partie (Paris, 1913), p. 981-982. — Voir aussi : C. Diener, *Libanon. Grundlinien der physischen Geographie und Geologie von Mittel-Syrien* (Wien, 1886), et les feuilles 41 et 48, par M. Blanckenhorn, de la *Carte géologique internationale de l'Europe*.

une virgation des cassures[1]. En Palestine, la Cisjordanie a encore des formes assez accidentées; la Transjordanie est un plateau ondulé de 1 000^{m} d'altitude environ, sauf dans le Haouran (1 839^{m}), énorme amas de roches éruptives.

Le trait le plus remarquable de la structure de la Syrie est le grand sillon longitudinal, qui n'est pas une vallée, mais une sorte de fossé le long duquel coulent des rivières qui descendent vers les points les plus déprimés; quelques-unes y finissent, comme le Jourdain; d'autres en sortent et aboutissent à la mer, comme l'Oronte. L'altitude de la dépression est de 200^{m} à 400^{m} au-dessous du niveau de la Méditerranée dans le Ghor, dont la mer Morte occupe le fond: elle atteint 1 200^{m} à la ligne de partage entre le Léontès et l'Oronte, 1 100^{m} dans la Bekaa, redescend à 500^{m} à Homs, 300^{m} à Hama, 150^{m} dans le Ghab.

En dehors de ce grand sillon, le pays est montagneux et rocheux dans presque toute son étendue. Trois couloirs transversaux, d'une grande importance stratégique et économique, permettent de franchir les reliefs côtiers et d'aborder le sillon médian. Ce sont : le couloir d'Antioche, qui conduit vers Alep; la trouée de Homs, qui aboutit à Tripoli; la trouée de Galilée, à laquelle correspondent les ports d'Acre et de Haïfa, avec la plaine d'Esdrelon. Au Sud du Carmel, où les montagnes s'éloignent de la mer, on trouve quelques plaines côtières, comme la plaine de Saron et la plaine des Philistins.

La Syrie septentrionale marque la transition du régime tabulaire du plateau indo-africain au régime plissé de l'Eurasie. A partir d'Antioche, le parallélisme, l'orientation et la structure même des montagnes indiquent l'influence des plissements. Mais des effondrements correspondant à la cuvette de l'Ak-Deniz et à la vallée du Kara-Sou, et accompagnés d'épanchements de laves, semblent avoir pénétré dans cette bordure de la zone plissée de l'Amanus et du Taurus.

En Syrie comme en d'autres régions du pourtour de la Méditerranée, les influences maritimes, combattues par l'altitude des montagnes et par le voisinage des déserts, cèdent assez rapidement la place aux influences continentales. La zone où la culture est possible sans irrigation, zone équivalant à ce qu'on appelle en Algérie le Tell, est assez étroite. La quantité annuelle de pluie est l'élément essentiel de différenciation d'une partie à une autre de la contrée. Cette quantité[2] augmente du Sud au Nord (Gaza, 420^{mm}; Haïfa, 679^{mm}; Beyrout, 906^{mm}). Dans l'intérieur, Jérusalem reçoit 661^{mm}; Hébron, 651^{mm}. Il neige même en été sur les hauts sommets du Liban, dont le nom (Dj. Libnen) veut dire la montagne de lait, la montagne blanche. En hiver, la limite inférieure des chutes de neige est vers

1. Suess, ouvr. cité, III, p. 982.
2. J. Hann, *Handbuch der Klimatologie* (3e Aufl., Stuttgart, 1911), Bd. III, p. 93; bibliographie, p. 99.

600m). Presque chaque année, il neige dans la Cœlésyrie et même à Damas. Dans les plaines enfermées de l'intérieur, l'évaporation est formidable. Aussi la végétation méditerranéenne fait-elle rapidement place à celle des steppes.

La Syrie est très favorable à la culture fruitière sur la côte et dans certaines parties de l'intérieur[1]. Plus loin de la mer, les céréales dominent, puis, à la lisière du désert, l'élevage. Les surfaces cultivables peuvent être notablement accrues par les méthodes du *dry-farming* d'une part, par l'irrigation d'autre part. Les principales cultures fruitières sont l'olivier, la vigne, le figuier, l'abricotier, l'amandier, le pistachier, l'oranger, le citronnier. La canne à sucre, qui, venue de Syrie, a été portée par les Arabes en Sicile et en Espagne et par les Espagnols en Amérique, ne joue plus aucun rôle dans l'économie rurale du pays. Comme plantes annuelles, les cultures d'hiver sont le blé dur et l'orge; les cultures d'été, le doura, le sésame, les pois, le maïs. On cultive avec succès le tabac dans la Syrie du Nord, le coton à Alep et dans le vilayet d'Adana. Les projets d'irrigation de la plaine d'Adana conportent une dépense de 710 millions pour irriguer 200 000ha de coton; cette surface pourrait s'élever graduellement à 800 000ha. L'élevage donne lieu à une exportation de laines et de peaux. La culture du mûrier et l'élevage du ver à soie jouent un rôle important dans la Syrie du Nord et dans la région libanaise. Les cocons de Syrie, utilisés par les filatures de France et d'Italie, trouvent un large débouché sur les marchés de Marseille et de Milan. Au contraire, la filature est en fâcheuse posture, par suite du manque de capitaux et de la défectuosité de l'outillage; pour la main-d'œuvre, on peut dire qu'elle est peu abondante et chère, car, payée un tiers de moins qu'en France et en Italie, elle produit moitié moins. Quant aux richesses minérales, c'est surtout, semble-t-il, dans le Nord, à la rencontre de la zone plissée et de la zone faillée, qu'on peut espérer en découvrir. Les prospections et les recherches ont porté sur le pétrole et les bitumes des vallées du Jourdain, du Yarmouk et du Zerka, la houille d'Adana et d'Alep, les lignites de Beyrout, le fer de Zeïtoun, le cuivre du Djebel Akra, les phosphates de Salt. Mais jusqu'ici, aucune grande exploitation ne s'est créée.

L'insécurité, les désordres de tous genres, l'ignorance, le manque de capitaux et de voies de communication ont amené la stagnation et même le recul de l'agriculture et du commerce syriens. Dieu, raconte-t-on, parcourant la terre en compagnie de l'ange Gabriel, se fit nommer tous les pays qu'il survolait; mais, parvenu au-dessus de l'Empire ottoman, il le reconnut facilement, car rien n'y était changé

1. [H. Brenier], *Note sur la valeur économique de la Syrie intégrale*, adressée le 26 juillet 1915 au ministre des Affaires Étrangères par la Chambre de Commerce de Marseille (reproduite dans *L'Asie Française*, XVI, 1916, p. 39-44).

depuis la création. L'outillage économique est encore des plus imparfaits. Aucun port, sauf Beyrout, n'est aménagé pour le déchargement à quai des grands navires. Le débarquement des voyageurs et des marchandises se fait par des allèges; par mauvais temps, les communications avec la terre deviennent impossibles. Les routes et les pistes ne sont pas entretenues; on n'y peut guère faire circuler que des mulets ou des chameaux, tout au plus des arabas non suspendues.

Le réseau des chemins de fer se compose essentiellement de quatre lignes de pénétration des ports vers l'intérieur : Tripoli-Homs, Beyrout-Rayak, Haïfa-Dera, Jaffa-Jérusalem. Ces transversales viennent se greffer sur une grande ligne longitudinale, celle d'Alep-Hama-Homs-Rayak-Damas, que continue au Sud le chemin de fer dit du Hedjaz, de Damas à Médine par Dera et Maan, doublé de Damas à Mezerib par une ligne qui lui est parallèle.

Au Nord d'Alep se détachent, d'une part la ligne de Mosoul, reliant le réseau syrien à l'Euphrate et à la ligne de Bagdad, d'autre part la ligne d'Adana et Mersina, avec embranchement sur Alexandrette. En Palestine, l'embranchement Afoulé-Naplouse de la ligne de Haïfa a été prolongé pendant la guerre sur Lydda; le corps expéditionnaire anglais a effectué, d'autre part, le raccordement avec les voies égyptiennes, de sorte qu'on peut à l'heure actuelle aller en chemin de fer du Caire à Jérusalem, comme de Damas à Médine.

L'histoire de ce réseau ferré, comme tout ce qui concerne la Syrie, reflète les rivalités des puissances européennes dans ce pays; les concessions ont été données ou retirées, étendues ou diminuées selon les fluctuations de la politique internationale. Les lignes ont été construites d'une manière incohérente, les largeurs de voie diffèrent, certaines lignes parallèles font double emploi et se soutirent le trafic. Le port outillé de Beyrout est desservi par une ligne à crémaillère, de mauvais profil et de faible rendement. Les chicanes et les misères de toutes sortes n'ont pas manqué aux Sociétés françaises. Le Bagdad est, comme on sait, une entreprise allemande; la ligne du Hedjaz, une entreprise turque, mais, bien que cette dernière ait été, dit-on, construite uniquement avec les aumônes des fidèles, ces deux réseaux ont un caractère commun : ils se sont efforcés de réduire les lignes françaises, les plus anciennement concédées, au rôle de lignes d'intérêt local, de leur enlever tout avenir et finalement de les ruiner. Tout ce réseau syrien est entièrement à remanier et à coordonner. Au reste, jusqu'à ces dernières années, il était demeuré isolé du reste du monde; les jonctions, encore incomplètes, avec l'Anatolie, l'Euphrate et l'Égypte vont produire leurs premières conséquences économiques aussitôt après la guerre. Les grandes routes commerciales de l'intérieur aboutiront à Haïfa et à Alexandrette; entre les deux, Beyrout, Tripoli et Latakieh n'auront plus qu'un intérêt local.

II. — L'HISTOIRE ET LES POPULATIONS.

La configuration de la Syrie, son morcellement en petits compartiments distincts, ont toujours fait obstacle à l'établissement d'un centre unique de domination matérielle et de rayonnement moral. Sa structure ne lui permet guère de s'opposer aux invasions : les habitants de l'étroite zone littorale étaient trop peu nombreux et trop peu unis pour résister à l'attaque des grands empires qui se formèrent successivement dans le bassin de l'Euphrate et du Tigre, sur les plateaux de la Perse, dans le delta du Nil, dans le monde grec et romain. Le pays ne fut jamais indépendant que durant de courtes périodes; son histoire est celle des dominations successives qu'il a subies.

La Syrie est essentiellement un carrefour : c'est son trait essentiel. Là se croisent la route du golfe Persique, celle de l'Égypte et celle de l'Arabie; là aboutit aussi l'isthme entre la mer Noire et la Méditerranée. Ce rôle de carrefour explique toute l'histoire de la Syrie. Aux époques paisibles, elle est le point de rencontre des marchands qui y échangent les produits de l'Asie et de l'Europe. Aux époques troublées, elle est le champ de bataille des peuples et des religions. Sa richesse lui est en quelque sorte extérieure.

La Syrie a exercé à plusieurs reprises une grande influence sur l'Occident : d'abord lorsque les Phéniciens et leurs entreprises de commerce ont promené sur tous les rivages les richesses de l'Asie, puis à l'époque du christianisme et de la grande révolution sociale qui en est sortie; une troisième fois lorsque l'islam s'est, de la Syrie, répandu sur le monde; enfin, lorsque, après les croisades, par une sorte de choc en retour, les produits et les idées de l'Orient sont parvenus dans l'Europe occidentale. L'invention et la diffusion de l'écriture alphabétique, la transmission de la science grecque par l'intermédiaire des Arabes, sont parmi les services éminents qu'elle a rendus au monde. Saint Jérôme atteste l'ardeur des Syriens pour les opérations lucratives du négoce; cette passion, dit-il, les entraîne jusqu'aux extrémités de l'univers. A l'époque mérovingienne, Grégoire de Tours les signale en Auvergne. Semblables en cela aux Phéniciens et aux Juifs, les Syriens n'ont pas cessé d'être des intermédiaires entre les foyers de civilisation, mettant les rives de la Méditerranée et l'Europe occidentale en relations avec le vieil Orient.

Ce n'est pas l'excellence des côtes qui a fait des Phéniciens des navigateurs. Pas plus pour les anciens que pour nous, les rivages de Syrie ne pouvaient passer pour très favorisés : ni bons ports, ni voies commodes pour y parvenir. Les Phéniciens furent surtout des intermédiaires et des transitaires; leur pays fut une étape entre l'Égypte

et la Chaldée. Ils vendaient les produits de l'Arabie, de l'Inde, de l'Éthiopie, de l'Égypte, du Caucase. Sidon, Tyr, Sarepta, Béryte, Byblos, Orthosia, Aradus, furent tour à tour les grands centres des échanges entre l'Orient et l'Occident. Aussi longtemps que la côte phénicienne put jouer ce rôle, sa prospérité survécut à tous les désastres. Après la conquête assyrienne, après la conquête d'Alexandre, après les luttes entre les Séleucides et les Ptolémées, on voit toujours la côte de Syrie reprendre son rôle économique.

Alep, Damas, Palmyre furent les ports du désert, les métropoles du transit entre le littoral et l'Euphrate. Palmyre n'eut qu'un éclat éphémère; l'insécurité des routes qui, par le désert, conduisent vers la Perse et la Mésopotamie, obligea le commerce à se détourner vers le Nord. Plus lente et moins complète fut la chute de Damas. L'oasis qui l'entoure, la *Roudha*, chantée par les poètes, n'a que 30^{km} de longueur sur 8^{km} à 12^{km} de largeur. Cependant, les conditions naturelles sont meilleures qu'à Palmyre, les régions fertiles et la mer plus proches, l'isolement moindre. La civilisation arabe y fut extrêmement brillante sous les Ommiades; le transfert du kalifat à Bagdad par les Abbassides marqua pour elle un premier recul. Mais beaucoup plus grave pour la Syrie tout entière fut l'invasion des nomades qui l'entourent; Seldjoukides, Mongols et Tatars se précipitèrent sur le pays à partir du XIe siècle, ruinant les paysans, détruisant les villes, faisant le vide autour d'eux.

Les temps modernes sont, pour la Syrie, une époque de profonde décadence. Cette décadence a des causes multiples. La principale est évidemment la domination turque, qui a ruiné l'Asie Mineure et interrompu les communications avec le golfe Persique. Mais il faut aussi tenir compte d'événements d'un autre genre. La découverte de l'Amérique au XVe siècle, celle de la route du Cap de Bonne Espérance, ont détourné les courants commerciaux. L'ouverture du canal de Suez au XIXe siècle a fait le reste. Les marchandises qui, du temps des Ommiades et même au siècle dernier, passaient par Damas, suivent maintenant la route de Suez ou celle de Mosoul, et Damas ne garde plus que le commerce avec l'Arabie et le ravitaillement des Bédouins, médiocres consommateurs. De même, en Tripolitaine, le commerce soudanien, florissant dans l'Antiquité et au Moyen Age, s'est détourné avec l'ouverture des voies de la côte occidentale d'Afrique.

Dans quelle mesure les courants commerciaux peuvent-ils reprendre la direction de la Syrie? C'est ce que l'avenir nous apprendra. Avec l'achèvement du réseau des voies ferrées va s'ouvrir une ère nouvelle, qui lui rendra une partie, mais une partie seulement, de son rôle ancien. Alexandrette, où se croisent les routes de Constantinople, de Bagdad et du Caire, paraît appelé à devenir le grand emporium de la Méditerranée orientale.

La densité de la population de la Syrie est extrêmement faible[1]. Ce pays, qui, dans l'Antiquité et à l'époque arabe, paraît avoir eu de 20 à 30 millions d'habitants, n'en compte pas aujourd'hui plus de 3 millions 1/2 à 4 millions, soit 10 habitants environ par kilomètre carré. Cette densité apparaît plus faible encore si l'on distingue la population urbaine de la population rurale. La Syrie compte 28 villes représentant à elles seules près d'un million d'habitants, plus du quart de la population totale[2]. Encore les 2 millions et demi de ruraux sont-ils très inégalement répartis. Le Liban, à lui seul, a 500 000 habitants sur 5 700^{kmq}, soit 88 hab. au kmq.; la montagne est cependant loin d'être un pays riche; c'est pour une raison de sécurité que la population, fuyant les plaines, s'y est agglomérée. La Palestine, à l'Ouest du Jourdain, est relativement assez peuplée, surtout les plaines littorales aux environs d'Acre, de Haïfa et de Jaffa. Mais, à mesure qu'on pénètre dans l'intérieur, les sédentaires font place aux nomades, d'autant plus rapprochés de la côte qu'on s'avance davantage vers le Sud et touchant la mer dans la région de Gaza, de sorte que la limite du nomadisme, comme celle des pluies, est, dans l'ensemble, orientée SW-NE.

Il existe, en Syrie, un important mouvement d'émigration, à la fois vers les villes et vers les pays du dehors. Les émigrants syriens, après s'être portés d'abord vers l'Égypte et les autres pays méditerranéens, se dirigent aujourd'hui vers les États-Unis, le Mexique, l'Argentine et le Brésil. On en trouve des groupes importants dans l'Afrique occidentale. Ils vont même en Australie et au Japon. Aucun effort ne les rebute : ils débutent comme colporteurs, puis ouvrent de petites boutiques et finissent par diriger des entreprises commerciales réellement importantes. On évalue à environ 500 000 le nombre des Syriens résidant hors de la Syrie.

L'accroissement de la population est lent, par suite de la mauvaise hygiène, de la grande mortalité infantile, des agitations et des massacres. L'immigration est faible; il est clair que le pays ne lui offre pas de perspectives comparables à celles des Amériques, de l'Afrique australe et de l'Australie. Quelques groupes de Kourdes, de Circassiens et de Turcomans se sont établis dans la Syrie du Nord et à la lisière du désert sur la ligne Alep-Damas, avec l'appui du Gouvernement turc.

1. Il faut faire les réserves les plus expresses sur toutes les statistiques concernant la Syrie; elles ne reposent sur aucune base sérieuse. Les auteurs donnent généralement les chiffres de Vital Cuinet, empruntés eux-mêmes à des sources turques et datant de 25 à 30 ans; ils grossissent plus ou moins ces chiffres au gré de leurs impressions personnelles.

2. Trois villes ont plus de 100 000 hab. (Damas, 175 000; Alep, 129 000; Beyrout, 122 000) et dix autres plus de 25 000 hab. (Jérusalem, 80 000; Homs, Hama, chacune 60 000; Adana, 40 000; Gaza, 35 000; Tripoli, 30 000; Antioche, 28 000; Safed, 25 000; Naplouse, 25 000).

De tout temps, il y a eu en Syrie un certain nombre de Berbères nord-africains; ils sont établis dans les ports, dans les parages de Tibériade et à Damas autour de la famille d'Abd-el-Kader. Il faut mentionner enfin les petites colonies allemandes de Palestine, et surtout le mouvement d'immigration juive provoqué par le sionisme, mouvement sur lequel nous reviendrons.

La population de la Syrie est extrêmement bigarrée, et les races les plus diverses de l'Orient et de l'Occident ont, depuis les temps les plus anciens, contribué à sa formation. Une multitude de peuples sont venus se mélanger à ce carrefour des migrations ethniques. La population autochtone semble devoir être rattachée au groupe hamitique. A ces premiers éléments sont venus se joindre des éléments assyroïdes (Arméniens, Juifs [1], Kourdes) et des éléments sémitiques (Arabes et Syriens, ce dernier vocable recouvrant tout un mélange de populations anciennes, Hittites, Phéniciens, Philistins, Cananéens). Beaucoup d'autres apports, égyptiens, turcs, voire même français, sont venus s'y ajouter dans la suite des âges. A l'heure qu'il est, on peut dire que les deux types physiques qui dominent en Syrie sont le type arménoïde et le type arabo-sémitique. Au point de vue de la langue, phénomène beaucoup plus facilement discernable, au Nord d'une ligne passant par Antioche et Killis domine le turc; au Sud de cette ligne, l'arabe règne avec le français comme seconde langue d'une notable partie de la population.

Mais c'est par la religion, beaucoup mieux que par la race et même par la langue, que se classent les habitants de la Syrie. « Si vous voulez réussir dans ce pays, disait un négociant français à un de ses représentants, n'oubliez jamais qu'on n'y a pas de patrie, mais une religion [2]. » Nationalité et religion se confondent aux yeux de ces peuples. Hors de là, rien ne tient, rien ne soulève, rien ne vaut. Cette conception est si différente de celle des peuples de l'Europe occidentale ou de l'Amérique qu'ils ont quelque peine à s'en bien pénétrer. Cependant, c'est une mentalité qui ne se modifiera que lentement; il faut donc s'efforcer de la comprendre, puisqu'on ne peut la changer. En déterminant l'habitat des confessions religieuses, on verra d'ailleurs qu'elles ont presque toujours un substratum géographique.

La Syrie a donné l'essor aux trois plus grandes religions de l'humanité, celles qu'ont adoptées tous les peuples du monde civilisé : le judaïsme, le christianisme et l'islamisme. D'autres cultes, qui ont eu une grande importance dans le monde antique, comme les cultes phéniciens, le culte de Mithra, si répandu à Rome sous la dynastie syrienne des Sévères, sont également partis de ces rivages. Et cette

1. On sait que, d'après Luschan, le véritable type juif est arménoïde et non sémitique.
2. Rapport inédit de Mr Guérin, de Lyon.

fermentation religieuse n'est pas encore éteinte aujourd'hui ; toujours des idées religieuses, mysticisme, messianisme, sionisme, bouillonnent dans ce milieu extraordinairement favorable, aussi bien chez les musulmans et chez les chrétiens que chez les juifs. C'est là un privilège que la Syrie a payé cher, car c'est à coup sûr à la coexistence de ces religions diverses que les populations qui l'habitent doivent d'être si profondément hétérogènes.

On compte, en Syrie, 29 groupements religieux officiellement reconnus. Ils peuvent se rattacher sans trop d'arbitraire aux trois grandes catégories des musulmans, des chrétiens et des israélites[1].

Les musulmans sont de beaucoup les plus nombreux, près de 2 millions et demi, soit environ les deux tiers, et parmi eux le groupe de beaucoup le plus fort est celui des Sounnites (environ 2 millions), qui comprend à peu près tous les Arabes, les Turcs, les Circassiens et une notable partie des Syriens. Les musulmans sounnites sont surtout prépondérants dans la Syrie du Nord et dans toutes les régions orientales à l'Est du grand fossé d'effondrement. Bien entendu, l'islam, même réputé orthodoxe, recouvre beaucoup de survivances des cultes antiques, antérieurs même au judaïsme. Les anciennes divinités topiques se sont transformées, en général, en saints musulmans.

Les Chiites, qui pratiquent la forme persane de l'islamisme, sont en abomination aux orthodoxes et appelés par eux *rouafid* (hérétiques). Ils sont représentés en Syrie par les Metoualis (120 000). Ceux-ci paraissent issus des colonies persanes jadis établies par les Omniades le long de la côte libanaise. On les trouve à la fin du XVIIe siècle installés dans le Nord du Liban ; mais, au XVIIIe siècle, ils sont refoulés par les Maronites et séparés en deux tronçons, l'un dans la Bekaa, l'autre dans la région côtière, notamment autour de Sour et de Saïda, ainsi que dans les montagnes des Ansarieh. Il en est cependant resté dans le Kesrouan et le Bcherré. Nulle part ils ne forment de groupes compacts, et leurs villages sont isolés les uns des autres.

Les trois groupes des Druses, des Ansarieh et des Ismaëliens sont profondément éloignés de l'orthodoxie musulmane[2]. Les Druses

1. Les statistiques ne donnent qu'une approximation assez grossière. Nous avons comparé les chiffres donnés par le général DE TORCY (*Notes sur la Syrie*, dans *La Géographie*, XXVII, 1913, p. 184), par NADRA MOUTRAN (*La Syrie de demain*, Paris, Libr. Plon, 1916, p. 309) et ceux qui nous ont été communiqués par le Dr SAMNÉ.

2. Certains auteurs y voient des déformations du bouddhisme et du brahmanisme et en forment un groupe à part, celui des religions ayant pour base la croyance à la réincarnation. Leurs doctrines renferment des apports sabéens, zoroastriens, chrétiens ; elles comportent des initiations, et ces sectes mystérieuses ont plus ou moins le caractère de sociétés secrètes. On peut cependant leur faire une place dans l'extraordinaire pullulement des doctrines issues du chiisme dans les trois premiers siècles de l'hégire. Ce sont des Alides Imamiens. (Voir : CARRA DE VAUX, *Le mahométisme*, Paris, 1898.)

(175 000)[1] après avoir longtemps habité le Liban à côté des Maronites, n'y occupent plus que les districts du Chouf et de Djezzin. A la suite des massacres de 1860 et de l'intervention française, ils ont en partie émigré dans la Bekaa, où on les trouve à Hasbeya et Racheya, dans l'Hermon et dans le Haouran. Les Druses de Galilée ont effectué un mouvement analogue vers l'Est.

Les Ansarieh[2] ou Noussaïriés (170 000) habitent la région montagneuse comprise entre le Nahr-el-Kebir et l'Oronte. Ils sont une peuplade en même temps qu'une secte, car Pline connaît déjà en cet endroit des *Nazerini*. Ils forment un groupe compact; grâce à la montagne, ils ont longtemps échappé à l'Administration turque et au service militaire; grâce à la montagne aussi, ils ont conservé leurs croyances très spéciales.

Les Ismaëliens[3] (25 000) sont épars dans les montagnes des Ansarieh, autour de Kadmous et de Latakieh, et dans les environs de Saint-Jean-d'Acre. Enfin les Yezidiés[4] (15 000), qui vivent au Djebel Soumaan, au Nord d'Alep, et les Babistes-Béhaïstes de Saint-Jean-d'Acre (500 environ) peuvent compter aussi parmi les sectes innombrables auxquelles le chiisme a donné le jour, prolification étonnante, qui, après treize siècles, semble encore inépuisée.

Les chrétiens (950 000) représentent en Syrie le quart de la population. Ils ont la majorité à Beyrout, Sour, Alexandrette, et dans le Liban. Si l'on met à part environ 20 000 catholiques romains, clients des nombreuses fondations pieuses qui se trouvent dans les grandes villes, surtout en Palestine, et environ 15 000 protestants, clients des œuvres anglaises, américaines ou allemandes, les chrétiens de Syrie se partagent en deux grandes familles, la famille catholique (585 000), et la famille schismatique ou orthodoxe (330 000). Les Orientaux

1. Ils se rattachent au sixième kalife fatemide, Hakem, considéré par eux comme une incarnation de la divinité; la doctrine, constituée par Darazi, qui a donné son nom à la secte, est connue des seuls initiés, *akkal*, et ignorée de la masse. (Voir : S. de Sacy, *Exposé de la religion des Druses*, Paris, 1838.

2. La doctrine des Ansarieh est un mélange de sabéisme syro-phénicien, de judaïsme néo-platonicien et d'islamisme imamien. Ils ont divinisé Ali, qu'ils appellent l'émir des abeilles. (Voir : R. Dussaud, *Histoire de la religion des Noçairis* (*Bibliothèque de l'École des Hautes Études*, 129), Paris, 1900.

3. Les Ismaëliens sont des Chiites qui ne reconnaissent que sept imams légitimes descendants d'Ali, à savoir : les six premiers imams qu'admet la généralité des Chiites, et un septième qui doit porter le nom d'Ismaël et qui sera le Mahdi; les initiés sont gnostiques et rationalistes. Cette société secrète, d'où sont sortis les Fatemides, eut pendant quelque temps une puissance formidable. Les croisés connurent en Syrie la branche des Ismaëliens qu'on appelait les Hachichis: ils se grisaient de hachich, et exécutaient les assassinats politiques que leur commandait le chef de la secte, le Vieux de la Montagne. (Voir: S. Guyard, *Fragments relatifs à la doctrine des Ismaïlis*, Paris, 1833.)

4. Ce sont des Manichéens, qui passent pour adorer le diable. (Voir : J. Menant, *Les Yezidis* (*Annales du Musée Guimet, Bibliothèque de vulgarisation*, V, Paris, 1892); — J.-B. Chabot, *Notice sur les Yezidis* (*Journ. Asiatique*, 9e sér., VII 1896, p. 100-132 ; — L. Massignon, *Le Satan Yezidi*, Paris, 1911.

unis se partagent en cinq églises : maronite, melkite, arménienne, syriaque, chaldéenne; ils ont gardé leurs patriarches élus, leur liturgie spéciale, leur langue religieuse. A chaque groupe catholique correspond un groupe schismatique : on a ainsi les Grecs unis (Melkites) et les Grecs orthodoxes, les Syriaques unis et les Syriaques orthodoxes, les Arméniens unis et les Arméniens orthodoxes, etc.

Parmi les chrétiens unis à Rome, les plus nombreux sont les Maronites[1] (380 000), qui ne sont autre chose qu'une partie de l'ancienne population de la Syrie qui a refusé de se convertir à l'islam. Ils habitaient primitivement aux environs d'Antioche et d'Hama, et se réfugièrent dans le Liban lorsque survint l'invasion arabe. Retranchés dans les escarpements de la montagne, ils ont conservé leur organisation particulière, avec leurs patriarches et leurs chefs de guerre, profitant des moindres défaillances de leurs ennemis pour les harceler sans cesse. Ils résidèrent longtemps dans le Nord du Liban (Batroun et Djebaïl), sans dépasser le Nahr-Ibrahim. Ils se sont graduellement avancés dans la direction du Sud et de l'Est, poussés par les Ansarieh et poussant eux-mêmes les Druses; ils ont ainsi occupé les districts de Kesrouan, Meten, Djezzin. Leur prise de possession du littoral phénicien et de la Bekaa se continue encore à l'heure actuelle. Beaucoup de Maronites habitent en dehors de la montagne (environ 150 000); on en compte 55 000 à Beyrout, 15 000 à Damas. Les croisés trouvèrent dans les Maronites des auxiliaires; ils vécurent près de deux siècles côte à côte et furent imprégnés de la civilisation franco-syrienne des royaumes latins.

La comparaison s'impose entre le Liban et la Kabylie : même densité de population dans un pays pauvre[2], défendu par sa pauvreté même et par sa structure; même résistance obstinée contre les envahisseurs de la plaine, même conservatisme montagnard, même émigration de colporteurs.

Les Melkites (170 000), presque tous d'origine arabe et de souche haouranaise, sont les héritiers directs du patriarcat d'Antioche; ils sont revenus à Rome au XVIIIe siècle. Leurs agglomérations les plus importantes sont à Zahleh et à Djezzin, dans le Liban. On les trouve aussi dans les villes de l'intérieur et du littoral, notamment à Antioche et à Alexandrette. Comme les Maronites, ils se livrent au commerce et émigrent volontiers; ils ont des colonies prospères en Égypte et en France. Ils comptent parmi les chrétiens orientaux

1. Ils tirent leur nom d'un saint qui vivait au v[e] siècle sur les bords de l'Oronte.

2. Les habitants du village d'Ehden racontent que c'était là l'emplacement du paradis terrestre, « mais, disait un consul de France au XVII[e] siècle, la situation de ce lieu ferait plutôt croire le contraire ». (RENÉ RISTELHUEBER, *Traditions françaises dans le Liban*, Paris, Alcan, 1918, p. 199.)

les plus cultivés et les plus ouverts à la civilisation occidentale.

Les Syriaques catholiques (10 000) résident presque tous à Alep et dans les villages de Maarra et de Maloula aux environs de Damas; ce sont les seules localités dont les habitants aient conservé dans la vie courante l'usage du syriaque, qui fut la langue du Christ. Les Chaldéens catholiques et les Arméniens catholiques ne sont représentés en Syrie que par de faibles groupes.

Les Grecs orthodoxes (240 000) sont les plus nombreux des chrétiens après les Maronites. Leurs chefs ont été longtemps des Grecs nommés par le patriarche de Constantinople; mais, dans ces dernières années, l'influence russe s'était substituée à l'influence grecque, et le protectorat russe sur les orthodoxes était devenu presque aussi puissant que le protectorat français sur les catholiques. Les Grecs orthodoxes, d'origine arabe ou syrienne pour la plupart, sont répandus dans tout le pays; ils forment rarement des groupes compacts, sauf dans le Koura et le Haouran; ils sont nombreux surtout dans les villes, notamment à Tripoli, Beyrout, Jaffa, Jérusalem; ils ont la majorité dans les petites villes de Bethléem et de Nazareth. Les Arméniens grégoriens[1] (25 000) sont assez nombreux dans la Syrie du Nord; les Syriaques non-unis ou Jacobites[2] habitent le vilayet d'Alep, ainsi que les Chaldéens Nestoriens[3].

Les Juifs (125 000) ont toujours été nombreux à Jérusalem, à Safed et à Tibériade; des communautés anciennes existent aussi à Alep, Hama, Homs, Damas[4]. Cependant, ils n'étaient pas plus de 30 000 au milieu du XIXe siècle. Ils sont aujourd'hui 100 000 en Palestine, pour une population totale de 1 million d'habitants; on en compte 60 000 à Jérusalem, où ils ont la majorité et sont répartis en plusieurs quartiers à l'Ouest de l'ancienne ville, 15 000 à Safed, 6 000 à Tibériade. Il y a parmi eux environ 15 000 colons ruraux, possédant 60 000^{ha}; ils forment six groupes principaux, ceux de Jaffa, de Ramleh, de Jérusalem, de Safed, de Haïfa et du Haouran[5]. C'est que, à la fin du XIXe siècle et au début du XXe, à côté des Juifs Palestiniens sont venus s'établir beaucoup d'Israélites dispersés à travers le monde, qui ont regagné le pays de leurs ancêtres. La première colonie

1. Ainsi nommés de saint Grégoire l'Illuminateur, apôtre de l'Arménie au IVe siècle.

2. Ils doivent leur nom à Jacob Baradaï, qui prêcha la doctrine monophysite au VIe siècle.

3. Nestorius (Ve siècle), condamné par le concile d'Éphèse, professait qu'il y a deux natures dans le Christ.

4. A Naplouse, l'ancien Sichem, vivent quelques Samaritains, dernier vestige du royaume d'Israël; ils ne seront bientôt plus qu'un souvenir.

5. Pierre Mille, *Colonies juives et allemandes en Palestine* (*Annales de Géographie*, VIII, 1899, p. 160-169); — J. Press, *Die jüdischen Kolonien Palästinas* (*Z. D. Palästina Ver.*, XXXV, Leipzig, 1912, p. 161-185); — S. Tolkovsky, *La colonisation juive en Palestine* (Fédération sioniste de France, 80, rue de Rivoli, s. d., 64 p.) — Voir aussi la *Jewish Encyclopedia*, London and New York, 1901-1906, 11 vol.

agricole fut fondée au Nord-Est de Jaffa, en 1879; l'intervention du baron Edmond de Rothschild en 1883, la fondation de la J. C. A. en 1899, l'organisation du Sionisme pratique en Palestine en 1907, marquent les principales étapes de ce mouvement, que la guerre mondiale, l'entrée des États-Unis dans le conflit et la délivrance de la Palestine par les alliés ont fait entrer dans une phase nouvelle.

On a beaucoup écrit sur le Sionisme[1]. Selon la définition du Congrès de Bâle, de 1897, « il s'efforce de créer en Palestine, pour le peuple juif, un foyer garanti par le droit public ». Ses tendances sont en opposition au moins apparente avec celles de l'Alliance Israélite Universelle, qui recherche la fusion des Israélites avec les populations parmi lesquelles ils habitent depuis de longs siècles. Mais la situation, à cet égard, n'est pas la même dans l'Europe orientale et dans l'Europe occidentale, chez les Achkénazim et chez les Séphardim. Le mouvement sioniste, qui avait paru au début dissimuler des entreprises germaniques, est actuellement approuvé par la France et par l'Angleterre, qui lui ont promis leur appui; il peut compter aussi sur les États-Unis pour soutenir ses revendications.

La nationalité juive, qui aspire à se reconstituer territorialement, a droit, comme toutes les autres nationalités, à l'entière sympathie des alliés. Mais le Sionisme est compris par ses adhérents de façons assez diverses. Les modérés demandent seulement à entrer en Palestine, à y faire œuvre de colonisation et à participer au gouvernement du pays, convaincus qu'ils élimineront peu à peu les autres éléments. D'autres Sionistes voudraient que dès à présent la Palestine fût donnée aux Juifs, ce qui serait aller à l'encontre du principe de ne pas disposer d'un pays sans le consentement de ceux qui y vivent. La Palestine appartient à ses habitants, parmi lesquels il y a 10 p. 100 de juifs, 30 p. 100 de chrétiens, 60 p. 100 de musulmans. Il est donc difficile d'installer dans des régions déterminées des groupes compacts d'Israélites, éliminant ou refoulant les autres éléments de population au point d'assurer aux Juifs la prépondérance numérique. Quant aux résultats mêmes de la colonisation israélite, les avis diffèrent à cet égard; ils ne paraissent être ni aussi médiocres que le prétendent ses adversaires, ni aussi brillants que le disent ses partisans.

Cette énumération des religions et des sectes de la Syrie est fort incomplète. Il conviendrait de faire état des confréries musulmanes et des sociétés secrètes. Il ne faut pas oublier notamment la franc-maçonnerie, qui, pour les Orientaux, avec ses rites et la solidarité qui unit ses membres, a vraiment le caractère d'une religion nouvelle, venant, sur ce vieux sol syrien, s'ajouter à tant d'autres.

1. BARUCH HAGANI, *Le Sionisme politique et son fondateur* (Paris, Payot, 1917, in-18, 250 p.); — ANDRÉ SPIRE, *Le Sionisme* (*Rev. de Paris*, 15 avril 1918).

En résumé, les musulmans orthodoxes habitent les plaines et forment le fond de la population. Les chrétiens et les musulmans hétérodoxes sont réfugiés dans les montagnes. « Les monts syriens, dit Élisée Reclus, ont été le refuge de toutes les religions persécutées. Sur les espaces peu accidentés de la plaine et du plateau règne l'unité de la foi; dans les régions montueuses, les inégalités du relief ont protégé la variété des cultes[1]. » Enfin, dans les villes vivent côte à côte, dans des quartiers distincts, juxtaposés mais non mélangés, des musulmans, des chrétiens, des israélites, des représentants des sectes les plus diverses et de presque toutes les religions du monde. On voit en quoi les phénomènes religieux intéressent la géographie, à laquelle ils ne sont étrangers qu'en apparence.

III. — LE PROBLÈME SYRIEN.

Mis en présence du problème religieux, l'islam a connu diverses solutions. Pendant les siècles de la domination arabe, les musulmans ont, en général, pratiqué vis-à-vis des chrétiens la tolérance. L'espèce de snobisme islamique qui sévit dans certains milieux européens a fait croire à certaines personnes que cette tolérance avait pour base le respect de la liberté de conscience : elle est faite en réalité d'un parfait mépris pour ces « êtres impurs » que sont les non-musulmans. Que les *rayas* vivent à leur guise, à condition de payer le tribut, de ne pas sonner leurs cloches, de ne pas chanter à haute voix, de ne pas monter à cheval[2]. Il convient qu'ils travaillent et même qu'ils prospèrent, car leur travail fait vivre les croyants, les combattants de la guerre sainte. Mais la situation change si l'esclave se révolte contre son maître et si l'infidèle ose prétendre aux mêmes droits que le musulman.

Une autre solution du problème de la multiplicité des races et des religions, c'est l'extermination, le massacre, moyen que les Turcs ont employé à maintes reprises. Il est clair qu'en faisant disparaître par exemple les Arméniens de la surface de la terre, on résout la question arménienne. Quand on examine d'un peu près l'histoire des massacres dans l'Empire ottoman, on s'aperçoit qu'ils n'ont presque jamais eu de causes religieuses, la religion servant seulement de prétexte. C'est ainsi que, dans les montagnes, les Arméniens agriculteurs vivent en bons termes avec leurs voisins kourdes ou turcomans. Les Ansarieh, réputés si terribles, sont en réalité sans hostilité foncière contre leurs voisins. Dans le Liban, les Maronites et les Druses

1. Elisée Reclus, *Nouvelle géographie universelle*, t. IX, *L'Asie antérieure* (Paris, 1884), p. 754.
2. Voir : K. T. Khaïrallah, *La Syrie* (*Rev. du Monde Musulman*, XIX, 1912, p. 23).

ont vécu pendant de longs siècles en très bonne intelligence. En 1762, les Druses ont aidé les Maronites à conquérir leur territoire. Beaucoup de villages mixtes du Liban, créés au cours du XIXe siècle, sont peuplés en nombre égal de Druses et de Maronites, qui vivent en paix. La situation troublée qui a régné dans le Liban de 1840 à 1860, situation qui a amené les massacres et l'intervention française, est due au Gouvernement ottoman et aux intrigues des puissances européennes; les principaux auteurs des crimes furent les soldats turcs. Quant aux effroyables massacres de Syriens et d'Arméniens pendant la guerre actuelle, l'Allemagne en porte devant l'histoire toute la responsabilité; ce ne sont pas de soudaines explosions de fanatisme, mais des entreprises méthodiques, aussi méthodiques que la destruction de la cathédrale de Reims. Les attentats contre les personnes et les biens des populations qui se livrent au commerce et à l'usure, Juifs, Syriens, Grecs, Arméniens, ont souvent aussi des motifs économiques. C'est une forme de la lutte, éternelle en Orient, du nomade et du sédentaire, du paysan et du citadin; de tout temps, ce fut l'usage d'y régler ses dettes par la mort du créancier et le pillage de sa boutique.

Une autre méthode a été essayée dans ces dernières années par les Jeunes-Turcs. Sectaires et fanatiques, quoique sans aucune conviction religieuse, ils ont, sous l'influence des Allemands, conçu la « turcification » des populations de l'Empire ottoman sur le modèle de la germanisation que pratiquaient leurs maîtres en Alsace et en Pologne. Cette méthode, plus hypocrite et moins brutale que le massacre, est celle qui a donné les pires résultats, parce qu'en Orient beaucoup d'hommes tiennent moins à leur vie qu'à leur religion, à leur langue, à tout ce qui les rattache à leur groupe social. Comme il fallait s'y attendre, cette méthode a assuré le triomphe des populations persécutées.

Que la Syrie, par suite de la multiplicité des groupes sociaux et des religions, soit difficile à gouverner, c'est ce qu'on ne saurait nier. Les moyens de communication modernes, en unissant les diverses parties du pays, arriveront-ils à fondre les différences de races et de religions en une nation syrienne? C'est ce que l'avenir nous apprendra. On peut imaginer que, avec le temps, trois noyaux de cristallisation finiront par se former : le Nord, avec Alep et Hama, étant surtout musulman; le Centre, avec Beyrout, surtout chrétien; le Sud, avec Haïfa et Jérusalem, surtout juif. Il faudrait ajouter une zone musulmane autour de Damas, druse autour du Haouran, arménienne peut-être autour du golfe d'Alexandrette : autant de républiques autonomes qui constitueraient les États-Unis de Syrie. Néanmoins, il faudra toujours se résigner à avoir dans une même région, dans une même ville, des populations de religions, de tendances et

de mentalités différentes. Il n'est nullement prouvé que de ces dissonances ne puisse naître une harmonie, comme des couleurs tranchées d'un tapis, et que cette variété même ne puisse pas avec le temps devenir une force. Ce serait ici le cas de rappeler le mot célèbre de saint Étienne, que l'Autriche a si peu su mettre en pratique : *Unius linguæ uniusque moris regnum imbecille est.*

Livrés subitement à eux-mêmes, les Syriens ne pourraient que se déchirer et se massacrer les uns les autres. Il faut donc qu'un arbitre s'interpose entre les diverses populations, tolère la diversité, assure à tous une justice égale et impartiale, fasse l'éducation politique et économique des Syriens, et leur apprenne à se respecter mutuellement. Ce rôle de tutelle et d'arbitrage, en vertu de l'histoire, des intérêts et des traités, revient à la France. Elle devra, pour y réussir, écarter ce qu'Anatole Leroy-Beaulieu appelait si justement les doctrines de haine, antisémitisme ou anticléricalisme. Elle devra n'être ni islamophile, ni judéophile, ni cléricale, ni maçonnique, mais laisser les Syriens prier chacun son Dieu, chacun dans sa langue. Elle devra se souvenir du mot de Pline : « Si tu vas en Orient, respecte les dieux. » Nulle puissance n'est mieux préparée à cette tâche que la France de l'édit de Nantes et de la Révolution, qui, la première entre les nations, a admis les protestants et les juifs dans le sein de la patrie.

Les intérêts français en Syrie sont considérables. Notre action s'est exercée sans relâche sur toute la partie de l'Asie Mineure qui va de l'Égypte au golfe d'Alexandrette. On sait quelle part la France a prise aux croisades. Des royaumes et des comtés francs ont été fondés en Syrie à la suite de ces expéditions. Nous y avons bâti des châteaux-forts dont les ruines imposantes se voient encore en bien des points. Dans les rues de Jaffa, de Tripoli, de Saint-Jean-d'Acre, on retrouve l'architecture de nos vieilles villes du Midi, les blasons français décorant les portes en ogive et les fenêtres à meneaux. Après les croisades, le zèle religieux des missionnaires et l'instinct commercial des Marseillais surent retrouver la route de Syrie. Les alliances conclues avec le sultan de Constantinople nous permirent d'y consolider notre influence; le traité de 1535 reconnut à la France un droit de protection sur les populations catholiques de l'Empire ottoman et une sorte de monopole du trafic dans le Levant. Au commencement du XVIIe siècle, l'influence française apparaît très solidement établie dans le Levant sur la double base religieuse et commerciale. Nos vaisseaux ont été, pendant le XVIIe et le XVIIIe siècles, les plus nombreux à fréquenter les « Échelles du Levant »; notre industrie de la soie, qui tirait une partie de ses cocons de Syrie, entretenait des comptoirs à Alep, Alexandrette, Latakieh, Tripoli, Saïda, Saint-Jean-d'Acre. Des Maronites, les Khazen, dont les descendants

ont été suppliciés par les Turcs en 1916, furent consuls de France à Beyrout pendant un siècle.

La Révolution française conserva les traditions orientales de la Royauté, et tous les régimes politiques qui se sont succédé en France au XIXe siècle les ont soigneusement gardées. Fondées non plus sur une idée de propagande religieuse, mais sur des principes d'humanité, ces traditions visent au même but : étendre notre influence et développer notre commerce. Le seul pays qui, en Syrie, ait échappé jusqu'ici à l'Administration turque, le Liban, le doit à notre intervention de 1860, à la suite de laquelle l'autonomie lui fut accordée. Les fondations pieuses et charitables, couvents, hôpitaux, écoles, se sont multipliées au cours du XIXe siècle. Les religieux français n'ont pas ménagé leurs peines pour assurer le triomphe des idées françaises, imposer partout le respect et l'amour de leur patrie. Leur mission charitable et éducatrice fait sentir ses bienfaits à tous, sans distinction de religion; s'abstenant de tout prosélytisme, ils ont, comme on l'a dit, borné leur zèle à enseigner la langue dans laquelle on lit Voltaire. Sur 65 000 élèves que comptent les écoles européennes et américaines, les écoles françaises en ont à elles seules plus de 40 000. Dans les autres, le français est le véhicule de l'enseignement. La langue française est devenue en Syrie la langue de la société et des affaires. Elle est si vivante que les Allemands ont été obligés de l'adopter officiellement pour l'exploitation de leurs chemins de fer.

Ce sont des Sociétés françaises qui ont aménagé le port de Beyrout, construit les chemins de fer de Beyrout à Damas et Mezerib, de Rayak à Alep, de Tripoli à Homs, de Jaffa à Jérusalem (au total 790^{km}). D'importants établissements de crédit, de grandes affaires financières, de puissantes maisons de construction, des capitaux considérables complètent ce bilan. Lyon exploite directement ou commandite la majeure partie de la production syrienne de la soie. Notre commerce vient au second rang pour le commerce total, après celui de la Grande-Bretagne, et au premier rang pour les exportations.

La France a en Syrie une clientèle chrétienne, une clientèle musulmane, une clientèle israélite. Beaucoup de Syriens, dans la guerre actuelle, ont payé de leur sang leur fidélité à la cause française. Les Turcs et les Allemands ont massacré sans distinction de religion. On sait qu'ils n'ont pas épargné l'émir Omar, fils d'Abd-el-Kader; le tombeau de notre illustre adversaire d'Algérie, devenu notre très loyal ami, a été violé par eux, et ses cendres jetées au vent.

Les objections qui ont été faites de divers côtés contre l'action française en Syrie reviennent à dire que notre domaine colonial est très suffisamment étendu, que tout notre avenir est en Afrique et qu'il ne faut pas disperser nos efforts. Ces objections auraient quelque valeur s'il s'agissait d'une annexion ou d'un protectorat, même

déguisé et atténué. Il ne s'agit de rien de pareil, mais seulement de préparer les peuples de la Syrie à se gouverner eux-mêmes, de seconder l'émancipation d'un État dont la France se constitue la tutrice.

Une politique de renoncement en Syrie équivaudrait à la disparition de l'influence française dans la Méditerranée orientale. Ce renoncement aurait, pour nos relations futures avec l'Angleterre, les conséquences les plus fâcheuses. Nous avons volontairement abandonné l'Égypte, puis nous avons longuement et amèrement reproché à l'Angleterre d'y avoir pris notre place. Ne recommençons pas en Syrie. L'Angleterre ne demande pas mieux que de nous faire loyalement et largement notre part, si nous savons la revendiquer avec toute la netteté désirable. « La Syrie, dit le Dr Samné [1], demande l'unité dans l'intérieur de ses frontières naturelles, du Taurus au Sinaï, de la Méditerranée au désert. Elle ne comprendrait pas un morcellement qui porterait atteinte à ses droits nationaux, qui violerait tous les enseignements de l'histoire, de la géographie, de l'ethnographie, de la situation économique. Elle ne veut pas admettre un dépeçage par lequel les alliés se mettraient en contradiction flagrante avec tous les principes directeurs de leur politique. » Évitons, en Syrie comme ailleurs, les accords perfides, incertains et équivoques, dont l'application est une source perpétuellement renouvelée de conflits. Mettons dans les relations des peuples de la précision et de la clarté.

« L'avenir de la Syrie, dit Mr Khaïrallah [2], est dans une éducation en harmonie avec ses besoins économiques aussi bien qu'intellectuels, dans une éducation qui respectera son individualité et sa physionomie propre. La Syrie ne peut s'être trompée de chemin en prenant celui de la France. »

Augustin Bernard.

1. *Correspondance d'Orient*, 1918, p. 259.
2. Art. cité, p. 143.

LA CAPTURE DU NIGER PAR LE TAFFASSASSET

Le changement de direction que présente le Niger, en aval de Tombouctou, a paru, depuis longtemps, devoir s'expliquer par un phénomène de capture. Les progrès accomplis en ces dernières années dans la cartographie du Sahara et du Soudan permettent de préciser une partie des conditions de cette capture.

L'Oued Taffassasset prend sa source dans le petit massif gneissique du Mont Ounan, vers 25° lat. N et 5° long. E Paris. Le capitaine Voinot, qui n'a vu que la partie occidentale de cette montagne, attribue la cote 1670 à son point culminant[1]. F. Foureau, le 10 janvier 1899, a traversé le même oued à 65^{km} de sa source, un peu en aval de son confluent avec l'Oued Aorène (Aorrhène); en ce point (24°33' lat. N), l'altitude de l'oued est 1 055^{m}; cette cote est interpolée, par des observations à l'anéroïde, entre deux altitudes résultant de bonnes séries d'observations[2].

Depuis, d'assez nombreux itinéraires[3] ont permis de recouper l'oued ou de le suivre depuis sa source jusqu'à Anou In Afahlehlé (Bir Falezlez)[4], où sont passés autrefois Barth (1850) et von Bary (1877).

Pendant les 400^{km} suivants, jusqu'à In Azaoua, l'oued n'a pas été suivi; les renseignements récents n'ont fait que confirmer ceux qu'avait recueillis Duveyrier[5].

Le puits d'In Azaoua (20°49' lat. N) a été reconnu par Foureau en février 1899; l'altitude du puits, qui est dans l'oued (484^{m}), résulte de dix jours d'observations[6]. Depuis 1905, In Azaoua a été revu à maintes reprises.

Au Sud d'In Azaoua, l'Oued Taffassasset prend le nom de Ti n

1. Lt Voinot, *Reconnaissance du bassin supérieur de l'Igharghar...* (*Renseignements col. et Documents Comité Afr. Fr. et Comité Maroc*, XVIII, 1908, p. 111, 185, 217).

2. F. Foureau, *Documents scientifiques de la Mission Saharienne, Mission Foureau-Lamy*, I (Paris, 1905), p. 51, et *Atlas*, pl. 2.

3. Service Géographique de l'Armée, *Sahara à 1 : 1 000 000, feuille d'In Salah*, 1911.

4. Falezlez, en arabe saharien, et Afahlehlé, en tamacheq, désignent *Hyoscyamus falezlez*, Coss. (Henri Duveyrier, *Les Touareg du Nord*, Paris, 1864, p. 182. — Le P. de Foucauld (A. de Motylinski, *Grammaire et dictionnaire français-touareg*, Alger, 1908, p. 226) donne Afehlehleh. — L'orthographe : Afahlalah, de la feuille *In Salah* du Service Géographique de l'Armée, est fautive.

5. H. Duveyrier, ouvr. cité, p. 25.

6. F. Foureau, ouvr. cité, p. 157 et pl. 3.

Mersoui; d'après le capitaine Cortier, qui, en 1909, l'a coupé deux fois en compagnie du capitaine Dario, ses berges sont mal marquées, et son thalweg mal délimité[1]. Foureau, dans son texte et sur un essai de carte du bassin de l'Oued Taffassasset, donne au Ti n Mersoui le

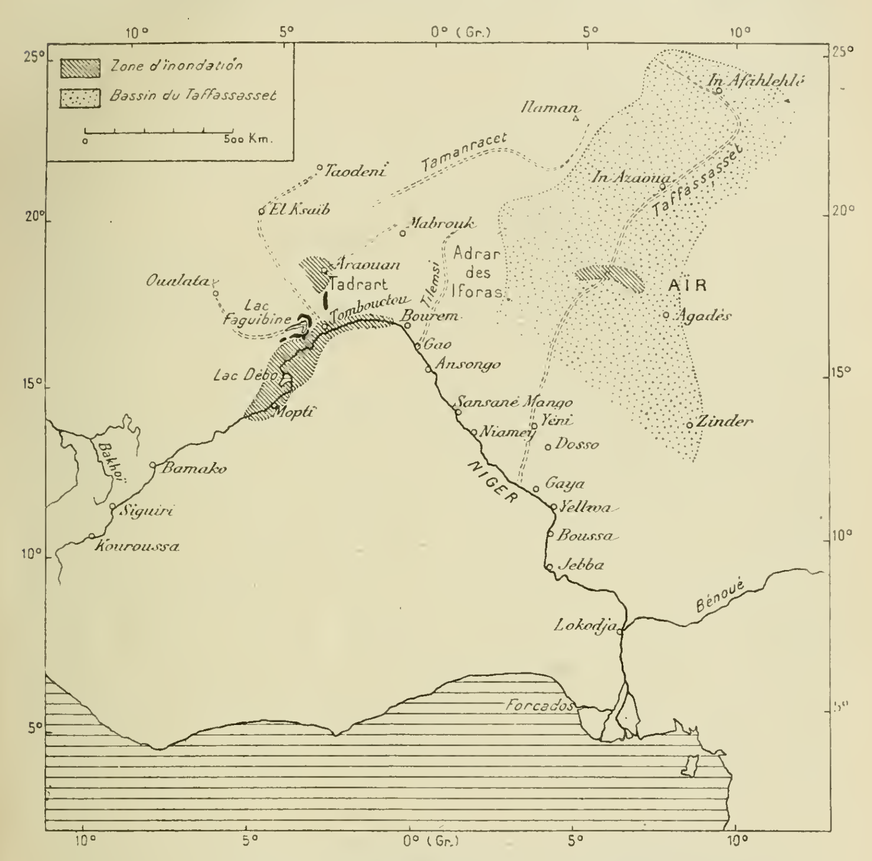


Fig. 1. — Le Niger et le Taffassasset. Échelle, 1 : 25 000 000 environ.

nom de Tamanracet, probablement par confusion avec un grand oued de l'Ahaggar occidental[2].

En 1912, au cours de la Mission du Chemin de fer transafricain, le Ti n Mersoui a été rencontré plusieurs fois; son altitude, 391^{m}, vers 18° 30′ lat. N, est confirmée par celle d'un puits voisin, Taket n Koutat (18° 22′ lat. N), qui est 394^{m}[3].

A partir de son confluent avec l'Oued Tessellaman, collecteur de

1. Capᵗ Cortier, *Mission Cortier 1908-1909-1910...* (Paris, 1914), p. 171, 222.
2. F. Foureau, ouvr. cité, p. 248; carte, p. 247.
3. Capᵗ Nieger, *Résultats scientifiques d'ensemble de la Mission du Transafricain* (*La Géographie*, XXIX, 1914, p. 113; carte à 1 : 4 000 000, pl. 1).

presque toutes les eaux de l'Aïr[1], le Ti n Mersoui, devenu l'Assakareï, coule franchement vers l'Ouest, au Nord de la falaise de Tamaïa, où il s'épand en marécages, aujourd'hui desséchés, mais suffisamment nets pour que l'on puisse être assuré que la pente est très faible. Aucune cote n'a été relevée dans cette région, qui n'a été vue que par le capitaine Cortier[2].

Un peu plus loin, l'Assakareï passe entre la falaise de Tamaïa et celle de l'Adrar Tiguirirt et coule vers le Sud-Ouest, sous le nom 'Azaouak[3], puis vers le Sud, sous le nom de Dallol Bosso, qu'il conserve jusqu'à son confluent avec le Niger[4].

Les cartes de la Mission Tilho[5] permettent de suivre le Dallol Bosso au Sud de 16°30′ lat. N; elles donnent la cote d'Yéni (230^{m}; 13°25′ lat. N), au sommet de la falaise qui borde l'oued, et celle du Niger à Carimama (150^{m}; 12°4′ lat. N), à 55^{km} en aval du confluent, qui est à Boumba (12°24′ lat. N).

La hauteur de la falaise est mal connue. A Sandiré (13° 39′ lat. N), comme à Yéni, le Dallol, large de 10^{km} à 15^{km}, est bordé de falaises hautes de 40^{m} à 50^{m}, d'après G. Garde[6]; des indications données plus loin par cet auteur[7] il semble résulter que ces chiffres s'appliquent surtout à la falaise de Sandiré, et que celle d'Yéni est un peu plus haute. On peut admettre 190^{m} pour le Dallol à Yéni.

De sa source à son confluent, l'Oued Taffassasset mesure de 1500^{km} à 1600^{km}. Il recevait de nombreux affluents. Sur la rive gauche, l'Oued Iouriren (Ouar-ir-en, du capitaine Nieger), qui a sa tête à l'Est du Telout et draine la plaine d'Admer, et l'Oued Tessellaman, descendu de l'Aïr, sont les plus importants. Sur la rive droite, le Ti n Tarabin (Tadent), qui rejoint le fleuve à In Azaoua, le Filaou (Felaou), formé de l'Igharghar du Sud (Ir'err'er) et du Zazir,

1. Service Géographique des Colonies, Mission Cortier, *Carte de l'Aïr, dressée par le capitaine* Cortier *et l'adjudant* Malroux..., [Paris], 1912, 2 feuilles à 1 : 500 000. — Voir : R. Chudeau, *Une nouvelle carte de l'Aïr* (*Annales de Géographie*, XXII, 1913, p. 363-365).

2. Capᵉ Cortier et Paul Lemoine, *Quelques données sur la géologie du Sahara et du Soudan* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4ᵉ sér., IX, 1909, p. 413). — Capᵉ Cortier, *Mission Cortier 1908-1909-1910...*, p. 224-229.

3. Duveyrier indiquait déjà que le Taffassasset passait par « l'Ahaouagh [forme d'Azaouak dans les dialectes du Nord], au centre du pays des Aouélimmiden ». (Ouvr. cité, p. 25.)

4. Pour l'ensemble du cours de l'Oued Taffassasset au Nord de 14° lat. N, consulter : A. Meunier, *Carte du Sahara central* à 1 : 4 000 000 [Paris], 1917 [dépôt chez Emile Larose; 8 fr.]. — Voir : R. Chudeau, *Une nouvelle carte du Sahara central* (*La Géographie*, XXXI, années 1916-1917, Nᵒˢ 6 à 8, p. 437-440).

5. Ministère des Colonies, *Documents scientifiques de la Mission Tilho* (*1906-1909*), *Cartes* (Paris, 1910), feuilles 6 (*Adar-Azaoua*) et 7 (*Konni-Sokoto-Dallols-Niger*).

6. G. Garde, *Description géologique des Régions situées entre le Niger et le Tchad et à l'Est et au Nord-Est du Tchad* (Thèse, 1910; Paris, 1911), p. 25.

7. Id., *ibid.*, p. 33-34.

et le Ti n Emzi (Ti n Amza)[1], tous venus de l'Ahaggar, sont les plus notables. Le Zgarat, qui collecte toutes les eaux du versant oriental de l'Adrar des Iforas et rejoint le Niger à Niamey, était autrefois un affluent important du Taffassasset ; il en était peut-être de même du Tilemsi.

Le cours ancien du Niger au Nord de Tombouctou est moins bien

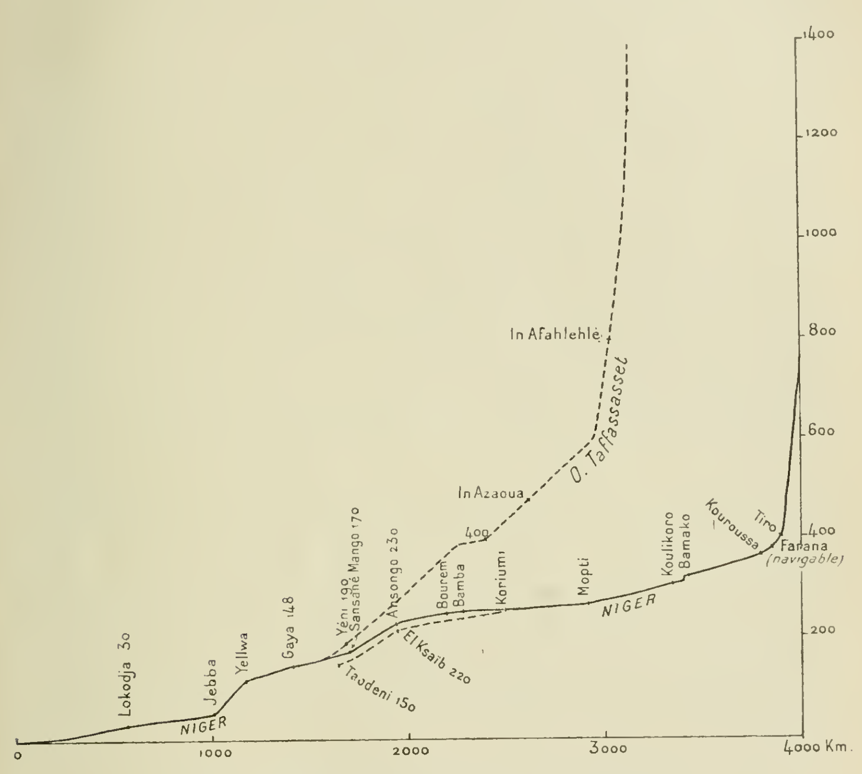


Fig. 2. — Profils en long du Niger et du Taffassasset.
Échelle, 1 : 40 000 000 environ, pour les longueurs

connu. La carte Hourst-Bluzet[2] figure les marigots qui, partant de Kabara, arrivent à l'Ouest de la ville ; ils ont été navigables en 1894 et en 1902. Mais on continue à n'avoir que peu de renseignements sur les régions qui sont au Nord-Ouest de Tombouctou.

El Ksaïb (ou mieux El Kçaïb), d'après un rapport inédit du capi-

1. Le puits d'In Edek, à quelques mètres au-dessus du Tin Emzi, à 85km de son confluent, est à la cote 395.

2. Lt R. Bluzet, *La région de Tombouctou* (*Bull. Soc. Géog. Paris*, 7e sér., XVI, 1895, p. 374-388, 1 pl. carte à 1 : 500 000 dressée par le lieutenant de vaisseau Hourst et le lieutenant Bluzet).

taine Gagin[1], semble bien être un point d'eau dans un oued important qui a largement échancré la falaise du R'nachich. Son altitude (220^m) permet d'y faire passer le Niger sans invraisemblance[2]. Le crochet vers l'Ouest-Nord-Ouest que faisait le Niger en aval de Tombouctou lui était imposé par le Tadrart à l'Est et les hauteurs du Faguibine à l'Ouest[3]; le bassin de Bamba est à une altitude plus élevée que Koriumé, et la dépression du Faguibine n'est devenue qu'assez récemment une dépendance du Niger. Les oueds (Arezzaf, El Eroug, Tamandourirt, El Hadjra et peut-être Tamanracet), venus de l'Est, suggèrent aussi cette direction pour le fleuve. Autour de Bou Djebeha et surtout d'Araouan, les nombreux petits thalwegs que l'on observe, dans un pays très plat, appartiennent au même type topographique que les alentours du lac Debo et le Macina; ils donnent nettement l'impression d'une zone d'inondation, à peine modifiée par la sécheresse du Sahara. La faune de Mollusques, à peine fossiles, de l'Azaouad diffère de celle que l'on rencontre dans le Niger, à quelques kilomètres de Tombouctou, par l'absence de formes d'eau courante et la prédominance des espèces caractéristiques des régions lacustres ou marécageuses[4]. La zone d'inondation s'étendait donc au Nord d'Araouan, sur la piste d'El Ksaïb, où le capitaine Gagin signale des Mollusques en de nombreux points, jusqu'au plateau des N'Rahr.

Quant à la liaison du Niger avec Taodeni (alt., 150^m; 22°40′ lat. N), elle n'est guère douteuse. Les nombreux Mollusques d'eau douce appartiennent à des espèces soudaniennes; les formes marocaines, comme les *Melanopsis*, que l'on trouve dans le bassin de la Saoura jusqu'à Ouallen (24°37′ lat. N), n'ont pas pénétré à Taodeni.

Les éléments indiqués[5] suffisent pour établir des profils provisoires du Taffassasset et de l'ancien Niger (fig. 2). Je n'ai eu qu'à les raccorder avec le profil du Niger, publié ici même par le lieutenant de vaisseau Millot[6] et qui, de Kouroussa à Ansongo, présente de bonnes garanties d'exactitude. En amont de Kouroussa, j'ai prolongé le profil

1. J'ai donné quelques extraits du rapport du capitaine Gagin dans *L'Azaouad et le Djouf* (*La Géographie*, XXX, 2e semestre 1914 et année 1915, n° 6, déc. 1915, p. 419 et suiv.).

2. Voir : R. Chudeau, *Recherches hypsométriques dans le bassin de Tombouctou* (*Annales de Géographie*, XXV, 1916, p. 190-205, 1 fig. carte à 1 : 6 000 000).

3. Voir : R. Chudeau, *La dépression du Faguibine* (*Annales de Géographie*, XXVII, 15 janv. 1918, p. 43-60, 2 fig. carte à 1 : 1 500 000 et profil à 1 : 1 000 000).

4. L. Germain, *Contributions à la faune malacologique de l'Afrique Equatoriale. XVIII. Mollusques fluviatiles recueillis dans l'Azaouad* (*Bull. Muséum Hist. Nat.*, XV, 1909, p. 371-375); — Id., *Contributions... XX. Mollusques fluviatiles recueillis près de Kabara* (*ibid.*, p. 469-472).

5. *L'Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'an 1915* (p. 369) donne, pour le Niger, une longueur de 4 200^{km}; ce chiffre semble trop fort.

6. Lt de vaisseau J.-A. Millot, *Les crues du Niger* (*Annales de Géographie*, XXII, 1913; profil, fig. 2, p. 75). — J'ai placé à Tosaye, où le fleuve traverse un étroit défilé, le changement de pente indiqué à Bamba.

du Niger jusqu'à la source, d'après les indications de A. Chevalier[1]. L'altitude barométrique de Farana (355m) est certainement trop faible; celle de Tiro (375m) est peu admissible, mais on doit retenir que le Niger entre en plaine un peu en amont de ce village et qu'il est navigable à Farana.

Pour Gaya (11°53′ lat. N), le lieutenant de vaisseau Millot donne 131m, d'après le projet de chemin de fer du Dahomey; j'ai admis l'altitude du commandant Tilho (148m)[2] parce qu'elle a plus de chance d'être d'accord avec celles de Carimama, de Niamey (180m), d'Yéni et de Dosso, qui font partie d'un même circuit barométrique.

La carte et le profil (fig. 1 et 2) nous montrent donc un vieux Niger aboutissant, dans le Djouf, à un bassin fermé, et présentant, de Mopti à El Ksaïb, une pente très faible[3]. La rupture de pente d'El Ksaïb, donnée par les cotes, semble justifiée suffisamment par la traversée du plateau des N'Rahr et du R'nachich, qui le limitent au Nord.

Le volume des sédiments qu'un fleuve apporte à son embouchure, si considérable qu'il soit, est négligeable auprès de celui de l'Océan; le niveau de base n'en peut être modifié et la pente ne peut diminuer que par l'abaissement de l'altitude de la source et l'allongement du cours. Si le fleuve est tributaire d'un lac, le niveau du lac est élevé par les apports du fleuve et par suite le niveau de base de ce dernier. Les sédiments déposés dans la zone d'inondation peuvent avoir le même effet.

Au surplus, dans la partie de son cours où la pente était le plus faible, le Niger traversait une région de dunes plus mobiles autrefois qu'actuellement. Entre les crues, pendant les basses eaux, le sable obstruait facilement les bras du fleuve et l'obligeait à chercher de nouvelles issues. Cette puissance du sable éolien est attestée par de nombreux exemples. En France même, les étangs littoraux des Landes n'ont pas d'autre origine[4]. Du Maroc à Dakar, tous les fleuves qui aboutissent à l'Atlantique sont déviés vers le Sud, au voisinage de leur embouchure, par le sable qui vient du Nord[5] : le Sénégal en est un bel exemple. A Foum el Kheneg (29° lat. N), une dune obstruait le lit de

1. A. Chevalier, *La région des sources du Niger...* (*La Géographie*, XIX, 1909, p. 338 et suiv.; carte à 1 : 500 000, fig. 39, p. 341).

2. Ministère des Colonies, *Documents scientifiques de la Mission Tilho* (*1906-1909*), II (Paris, 1911), p. 134. colonne des Observations : 151m — 3m.

3. De Niafunké à Koriumé, la pente moyenne du Niger est de 13mm,6 par kilomètre, d'après le nivellement de précision récemment exécuté par l'ingénieur Younès. (Renseignement verbal.)

4. E. Durègne, *Sur le Mode de formation des dunes primaires de Gascogne* (*C. r. Ac. Sc.*, CXXIV, 1er sem. 1897, p. 1041-1043); — Gal Berthaut, *Topologie : Étude du terrain*, II (Paris, 1910), p. 529; carte, pl. 214.

5. [E.] Pobéguin, *Sur la côte Ouest du Maroc : Falaises, dunes et barres* (*Renseignements col. et Documents Comité Afr. Fr. et Comité Maroc*, XVII, 1907, p. 248-257, 7 fig. coupe et schémas); analyse par R. Chudeau, *Les dunes de la côte Ouest du Maroc* (*La Géographie*, XVI, 1907, p. 408-410).

la Saoura dans une région où la pente est faible[1]; des crues, survenues en 1903 et en 1906, ne furent pas de force à enlever l'obstacle, et l'oued dut chercher une nouvelle issue vers le Nord-Ouest. Quelques travaux ont ouvert un chenal à travers la dune et permis à la Saoura, à la crue suivante, de descendre à une cinquantaine de kilomètres en aval de Foum el Kheneg[2].

Au Nord de Tombouctou, le Niger ne savait où couler, et ses divagations devaient s'étendre au loin de tous côtés; le Lob-nor nous présente une image de ce qu'il fut autrefois. On comprend ainsi que, malgré la pente générale du terrain, le Niger ait, vers El Ksaïb, abandonné son ancien cours qu'il lui fallait chaque année remanier, dès qu'une issue assurée lui fut ouverte vers l'Est.

Le profil (fig. 2) montre que la pente du Taffassasset est suffisante pour qu'un de ses affluents ou sous-affluents ait pu facilement remonter sa tête au delà de Tosaye.

Bien des détails restent encore à élucider. De Niamey à Gao, on observe souvent des vallées suspendues : à 20^{m} au-dessus du niveau du fleuve, vers l'aval; à 7^{m}, vers Niamey; à 4^{m}, vers l'amont. Cette disposition peut tenir à l'existence d'un bassin autrefois fermé dans la région d'Ansongo; elle peut tenir aussi à ce que le Niger a atteint à peu près son profil d'équilibre d'Yellwa à Sansané Mango, tandis que son cours est encombré de nombreux rapides entre ce dernier village et Ansongo. C'est une question à étudier sur place[3].

Il faudrait expliquer aussi l'allure rectiligne du Niger de Bourem à Yellwa. Dans cette région, les affleurements des schistes anciens, orientés sensiblement E-W, n'ont pu imposer au fleuve une direction NW-SE. Les grès du Niger, restés horizontaux, sont bien développés sur la rive gauche du fleuve, mais disparaissent à peu de distance de la rive droite. Dans la boucle, les formations crétacées ou tertiaires ne sont représentées que par quelques lambeaux de latérite peu épais[4]. Le Niger coïncide donc à peu près avec la zone d'ennoyage des plis anciens qui a permis aux mers crétacées et tertiaires de pénétrer dans la région de Tahoua ; il est curieux de constater, comme l'avait déjà remarqué A. de Lapparent[5], que le volcan du Cameroun

1. Plus au Nord, la pente de la Saoura est assez forte pour lui permettre de balayer, à chaque crue, le sable qui a envahi son thalweg; le grand Erg occidental est ainsi nettement limité vers l'Ouest.

2. *Missions au Sahara*, par E.-F. Gautier et R. Chudeau, t. I, *Sahara algérien*, par E.-F. Gautier (Paris, 1908), p. 33. — En 1911, la crue est arrivée à Hassi Djebebel, à 70^{km} en aval de Foum el Kheneg.

3. R. Chudeau, *Phénomènes actuels et phénomènes récents au Sahara* (*C. r. 36e session Ass. Fr. Avancement des Sc., Reims, 1907*, Paris, 1908, p. 396) ; — Id., *Sahara soudanais* (*Missions au Sahara*, par E.-F. Gautier et R. Chudeau, II, Paris, 1909, p. 229)

4. R. Chudeau, *Note sur la Géologie du Soudan* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., X, 1910, p. 330).

5. A. de Lapparent, *Leçons de Géographie physique*, 2e éd., Paris, 1898, p. 579; 3e éd., Paris, 1907, p. 576.

se trouve sur le prolongement de la ligne Bourem-Yellwa. De nouvelles recherches sur place sont nécessaires pour déterminer le caractère tectonique de cette ligne[1].

Le Faguibine n'est entré que tardivement en relation avec le Niger. C'est un des petits affluents du Télé qui a capté un des marigots du Kissou (zone d'inondation à l'Ouest de Tombouctou); le profil du marigot de Goundam paraît démonstratif à cet égard[2]. Cette capture est récente. En dehors des seuils que présente encore le marigot, on peut remarquer qu'il existe, dans le Faguibine, des fosses de 30^{m}; si depuis de longs siècles la liaison existait, ces fosses seraient aujourd'hui comblées par les troubles qu'y amène le fleuve. L'*Ætheria elliptica* (Huître du Niger) ne se trouve pas en aval de Goundam. On sait que ce Lamellibranche semble s'être répandu à une époque géologiquement récente dans tous les fleuves de l'Afrique tropicale (et même à Madagascar); peut-être n'a-t-il pas eu le temps de pénétrer jusqu'au Faguibine, mais on ne le trouve pas en tous les points du Niger, et trop de causes peuvent intervenir dans la répartition géographique d'un Mollusque pour que l'on puisse, *a priori*, attribuer au temps sa limite à Goundam; l'*Ætheria*, qui a été rencontrée dans toutes les rivières et les oueds qui en dépendent, même près de leur embouchure, manque dans le lac Tchad[3].

Il faudrait pouvoir préciser aussi l'âge de la capture du Niger par le Taffassasset. On sait que, dans les régions qui nous occupent, le climat a présenté deux phases nettement distinctes. Autrefois, la pluie arrosait le Sahara, et les oueds étaient de véritables fleuves; le désert, plus méridional, couvrait le Soudan du Sénégal au Tchad. Le climat actuel ne s'est que tardivement établi. On peut, comme première approximation, faire coïncider la première phase avec les périodes glaciaires; il serait vain, avec les renseignements acquis actuellement, de rechercher, en Afrique, les traces des avances ou des reculs des glaciers européens. Le Taffassasset n'a pu capter le Niger que pendant la première phase.

Un détail permet de croire que ce phénomène s'est produit vers la fin de la période pluvieuse du Sahara : le profil (fig. 2) montre que la pente du Dallol Bosso est plus faible du confluent à Yéni qu'en amont. Depuis que le Niger, en creusant son lit, a abaissé le niveau de

1. R. Chudeau, *La tectonique de l'Afrique occidentale* (*C. r. Ac. Sc.*, CLXVI, 1er sem. 1918, p. 170-172).

2. Voir : Lt Villatte, *Le régime des eaux dans la région lacustre de Goundam* (*La Géographie*, XV, 1907, p. 253-260; carte à 1 : 800 000, fig. 21); — R. Chudeau, *La dépression du Faguibine*, p. 49.

3. L. Germain, *Contributions à la faune malacologique de l'Afrique Équatoriale. XXXI. Mollusques du lac Tchad et des Pays-Bas du Tchad* (*Bull. Muséum Hist. Nat.*, XVIII, 1912, p. 83-86); — Id., *Seconde notice malacologique* (Ministère des Colonies, *Documents scientifiques de la Mission Tilho (1906-1909)*, III, Paris, 1914, p. 314).

base du fleuve devenu affluent, seul ce court tronçon a pu se raccorder avec le dessin général. La capture a donc eu lieu au moment où, le désert remontant au Nord, le Taffassasset devenait un oued et le Niger augmentait sa puissance.

Il faudrait, pour faire disparaître ce changement de pente, augmenter d'une quinzaine de mètres la cote du Dallol à Yéni. C'est une erreur qui est possible avec le baromètre, mais que les précautions prises rendent improbable. Au surplus, la carte du commandant Tilho montre que la dernière partie du sillon du Dallol Bosso est parcourue par le Dallol Dosso, qui a sa source vers 13° lat. N, à peu de distance au Sud de Dosso[1].

On peut donc, avec quelque vraisemblance, fixer à la fin de la période glaciaire la capture du Niger par le Taffassasset.

Le Niger est menacé d'une autre capture, mais celle-ci dans son cours supérieur, au Sud du plateau Mandingue. Le Bakhoï coule à moins de 100^{km} à l'Ouest du Niger; au gué de Mokhaiafara, à 25^{km} au Sud de Kita, il est à l'altitude de 290^{m}, et son courant est rapide; au gué de Mage, à 30^{km} à l'Ouest de Kita, à 50^{km} en aval du premier, il est à 265^{m}[2]. A proximité, le Niger coule à 350^{m} à Siguiri, à 320^{m} à Bamako. Entre les deux bassins, la ligne de faîte, peu marquée, est souvent à une altitude inférieure à 400^{m}. Quelques affluents du Bakhoï ont leur tête à 15^{km} à peine du Niger. Plusieurs prennent naissance dans des mares dont les eaux se déversent indifféremment dans le Niger ou dans le Sénégal[3].

Les roches qui forment la ligne de faîte sont des schistes cristallins, accompagnés de diabases, et n'offrent qu'une résistance médiocre à l'érosion.

R. Chudeau.

1. Ministère des Colonies, *Documents scientifiques de la Mission Tilho (1906-1909), Cartes* (Paris, 1910), feuille 7 : *Konni-Sokoto-Dallols-Niger.*

2. Voir : *Haut-Sénégal (Campagne de 1880-1881), Carte levée sous la direction de M. le commandant* Derrien... à 1 : 100 000, [Paris], Gravée et impr. par Erhard, [1882], feuille VI : *Kita.*

3. Voir : Cap^e^ d'artillerie de marine Piétri, *Note topographique sur l'itinéraire suivi par la Mission du Haut-Niger de Kita à Bammako* (*Bull. Soc. Géog. Comm. Bordeaux*, 2e sér., IV, 1881, p. 571); — *Exploration du lieutenant* Vallière *dans le Birgo et le Mandingue* (*Exploration du Haut-Niger par M. le commandant* Gallieni, *de l'Infanterie de Marine, 1880-1881*, dans *Le Tour du Monde*, XLV, 1er sem. 1883, p. 166).

NOTES ET CORRESPONDANCE

FRANGES BUISSONNEUSES SUR LES ÉBOULIS

Les phénomènes d'érosion atteignent dans les Alpes-Maritimes une puissance inaccoutumée; aussi beaucoup de pentes disparaissent-elles sous d'énormes éboulis. Lorsque ceux-ci sont calcaires, les eaux atmosphériques, dissolvant le calcaire en certains points et le déposant en d'autres, cimentent entre elles les pierrailles. Supposons que l'éboulis soit ensuite entamé par un ravinement. On voit tout de suite que les parois de la « croulière » auront une pente beaucoup plus forte que celle de l'éboulis primitif, dont les éléments glissaient et roulaient les uns sur les autres. Les schémas 1-6 montrent cette rupture de pente.

Un fait ne peut manquer de frapper un observateur. L'arête supérieure de ces ravinements porte une frange pendante, formée de buissons, toujours les mêmes; ils n'appartiennent pas aux espèces les plus communes sur l'éboulis et ne sont pas non plus celles qui s'établissent sur le fond de la croulière, aux endroits où le ravinement est ralenti ou arrêté. Aux environs de Saint-Étienne-de-Tinée, vers l'altitude de 1 250^{m}, cet ourlet est constitué uniquement par des Aubépines (*Crataegus monogyna*) et des Églantiers (*Rosa canina*). Pourtant, ces deux plantes ne se rencontrent sur les éboulis qu'à l'état d'individus isolés, alors qu'on y voit surtout, en fait d'espèces ligneuses, des *Genista cinerea*, des Épines-Vinettes (*Berberis vulgaris*), des Prunelliers (*Prunus spinosa*), des Genévriers (*Juniperus communis*), des *Rhamnus cathartica* et *Rh. alpina*. C'est surtout *Genista* qui domine : il y en a au moins 300 buissons par 100^{mq}, tandis que la même surface porte en moyenne à peine un ou deux buissons des autres espèces.

Pour comprendre l'origine de la frange, comparons l'appareil souterrain de l'Aubépine et de l'Églantier à celui des autres arbustes. Les racines de l'Aubépine et de l'Églantier s'allongent parallèlement à la surface du terrain et à peu de distance de celle-ci; elles possèdent en outre une grande puissance de drageonnement, c'est-à-dire qu'elles produisent des tiges qui percent le sol, puis se ramifient dans l'air. Cette faculté manque aux autres espèces. Or, c'est précisément elle qui permet à l'Aubépine et à l'Églantier de se maintenir vivants, malgré l'écroulement du sol, tandis que leurs voisins succombent. Voyons comment les choses se passent.

Nous partons d'un point où aucun buisson n'est en ce moment exposé sur l'arête supérieure de la croulière (fig. 1). Les premiers arbustes atteints appartiennent aux espèces dont les racines sont inaptes à drageonner; aussi vont-ils être culbutés l'un après l'autre sur la paroi du ravinement (fig. 2). Il n'en est pas de même pour les espèces drageonnantes. Chez celles-ci, les premières racines mises à nu, dont l'exposition commence

par l'extrémité jeune et délicate, vont, à la vérité, se dessécher et mourir. Mais la scène change dès que le collet de la plante a été dépassé par le ravinement (fig. 3) : les racines, qui sont alors déchaussées, continuent

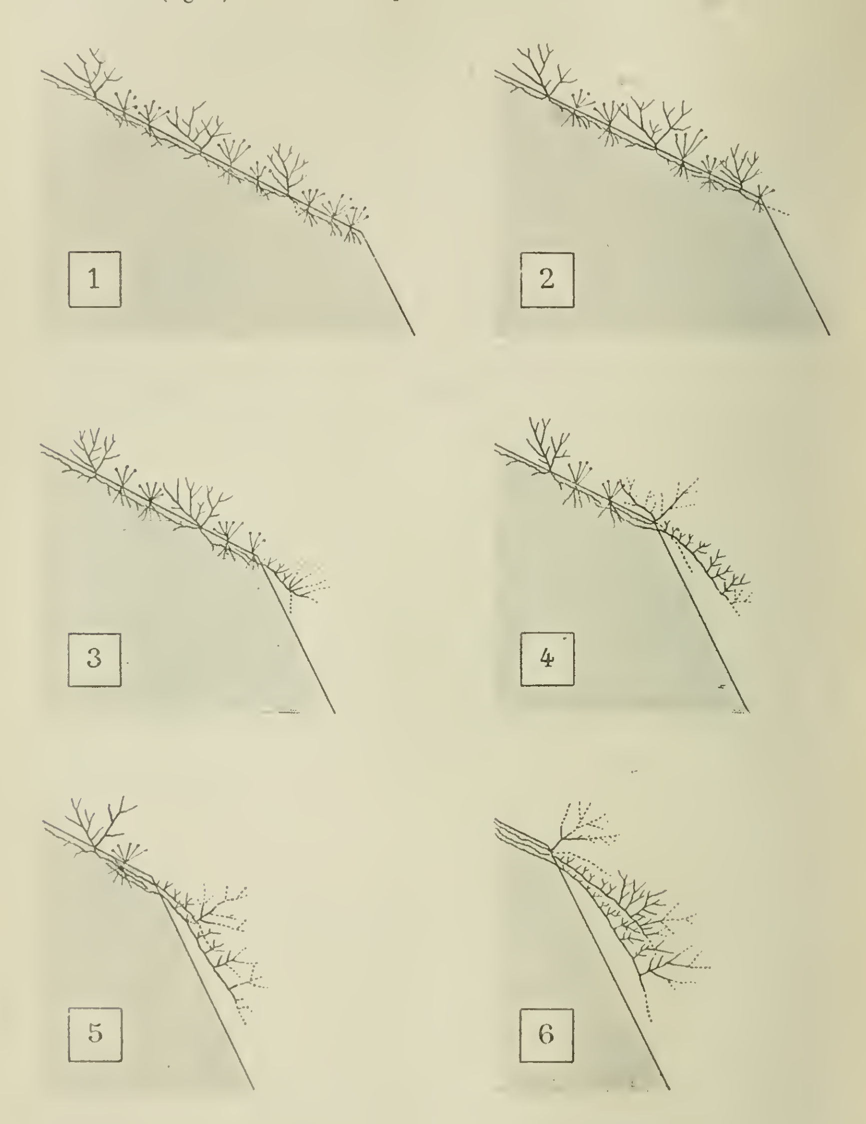


Fig. 1-6. — Franges buissonneuses sur les éboulis.

à être fixées au sol par le bout le plus actif, garni de poils radicaux, et l'absorption n'est pas sensiblement ralentie. Toutefois, l'apport de sève par ces racines trop peu nombreuses est souvent insuffisant pour nourrir tout l'ancien appareil aérien, qui pend le long de l'arête, et les bouts des

branches meurent. Cette destruction est amplement compensée par les drageons qui naissent sur les racines déchaussées (fig. 3). A mesure que l'écroulement de la paroi progresse, les mêmes phénomènes se répètent : les arbustes non drageonnants périssent, tandis que les *Crataegus* et les *Rosa* allongent de plus en plus leurs racines drageonnantes et, grâce à ce dispositif, reculent sans subir de dommages trop graves.

Attirons maintenant l'attention sur la direction de ces racines : elles ne sont pas horizontales, comme on l'admet d'habitude, mais elles s'en vont parallèlement à la surface du terrain. Ceci signifie que les racines qui survivent, c'est-à-dire celles qui se dirigent vers le haut de l'éboulis, pourront s'allonger indéfiniment, sans jamais risquer de s'engager plus profondément dans le sol. Il n'y a donc pas de limite au mouvement de recul des espèces drageonnantes. Le buisson qui occupe presque le bord de l'escarpement (fig. 2) pourra être déchaussé en partie, et ses rameaux primitifs pourront dépérir (fig. 3), mais il ne succombera pas ; car, à mesure qu'il meurt du côté de la croulière, certaines de ses racines s'allongent à quelques centimètres sous la surface de l'éboulis, et en remontent graduellement la pente. Il se rapproche ainsi d'un buisson analogue croissant plus haut (fig. 4). L'ablation du terrain se poursuivant, les racines du second arbuste seront dénudées à leur tour et elles mêleront leurs drageons à ceux du premier (fig. 5) ; plus tard, tous deux reculeront jusqu'au niveau d'un troisième (fig. 6), et ainsi de suite.

Ainsi s'explique la curieuse sélection que l'écroulement graduel de l'éboulis opère parmi la flore. Les innombrables plantes herbacées et tous les arbustes à racines non drageonnantes sont sacrifiés. Seuls persistent les arbustes drageonnants : trop dilués à la surface de l'éboulis pour jouer le moindre rôle dans la physionomie générale de la végétation, ils s'imposent à l'attention le long de l'arête supérieure de la croulière, où ils se concentrent sous la forme d'une frange continue.

Pour éviter d'être mis hors de combat, les buissons drageonnants « opèrent une retraite stratégique vers des positions préparées d'avance, et conformément au plan ». Seules, les arrière-gardes subissent des pertes. Toutefois, même après s'être concentrés et après avoir rejoint leurs réserves, les éléments qui ont effectué le repli n'ont pas le pouvoir de se maintenir sur leurs positions, et ils doivent bientôt se résoudre à de nouvelles retraites.

Mes observations sur la flore des éboulis ont été faites à Saint-Étienne-de-Tinée, où j'ai pu séjourner grâce à la subvention Commercy.

Jean Massart,
Professeur de Botanique
à l'Université de Bruxelles.

LA DÉPOPULATION DANS LE LOT-ET-GARONNE (CANTON DE PORT-SAINTE-MARIE) [1]

L'insuffisance de la natalité française préoccupe aujourd'hui plus que jamais ceux qui pensent à l'avenir de notre pays. On sait combien ce fléau sévit dans certaines parties du bassin d'Aquitaine. Il nous semble que, pour conjurer le mal, il faut tout d'abord en bien connaître les causes. C'est la raison d'être de cette note, résultat d'une enquête dont a été l'objet un des cantons du Lot-et-Garonne, celui de Port-Sainte-Marie, sur la rive droite de la Garonne.

1. **Le pays.** — De Port-Sainte-Marie à Aiguillon, la vallée de la Garonne s'étend sur une largeur qui ne dépasse pas 5^{km}; mais la variété et la richesse des cultures dans ce cadre relativement étroit semblent propres à retenir l'homme. Dispersées dans la campagne, des maisons aux murs de pierre apparaissent éblouissantes derrière leur allée de cyprès; des jardins les entourent, semés de pois, de fèves et d'asperges; par endroits, des champs de tomates ou d'oignons; soigneusement ratissés et plantés au cordeau, des carrés de tabac. Toute la plaine est, non pas recouverte, car les arbres sont trapus et le feuillage grêle, mais tachée de cerisiers et de pruniers. Cependant, au milieu des vergers, on ne voit plus que rarement, le dimanche ou les matins de foire, les carrioles des maraîchers emportées à l'allure désordonnée de leurs chevaux; peu de bouviers sur la route, encore moins d'enfants. La « plaine » se vide.

Le plateau offre un tout autre spectacle. Au sortir de Port-Sainte-Marie, un chemin se déroule en lacets sur les pentes raides du coteau, dominé par des escarpements calcaires où se nichent des lavoirs, au milieu des chênes; dans le fond des ravins creusés par les affluents de la Garonne, des prairies ou des champs; sur les flancs des collines, la vigne grimpe en rangs serrés, au milieu des quinconces de pruniers. Le blé, l'orge et l'avoine poussent drus au milieu des linières et des luzernières qui leur disputent les riches limons du plateau. Encombrée de machines et d'outils, la ferme gasconne, avec ses murs bas, ses toits en ruine et ses hangards décrépits, a piètre apparence; mais, à en juger par le luxe du mobilier, le paysan est riche. Et pourtant, quelle que soit la fertilité du sol, il n'y a plus d'hommes pour l'exploiter. Sur les bords du plateau, les bois envahissent les champs, les ceps disparaissent sous les herbes, les haies bordant les chemins se rejoignent en un fouillis d'épines. On ne peut se défendre d'une tristesse, en voyant, au milieu des champs retournés en friches, une charrue renversée.

Le canton de Port-Sainte-Marie n'est pas une exception. Le Lot-et-

1. Sources : Registres de l'État civil des communes et du Greffe du Tribunal civil d'Agen; — *Résultats statistiques des recensements*, publiés par le MINISTÈRE DU TRAVAIL; — Renseignements recueillis sur place et auprès du Dr EMMANUEL LABAT (d'Agen), dont les articles si vivants et si pittoresques m'ont été également d'un grand secours (*En Gascogne*, dans *Rev. des Deux Mondes*, 1er août 1910, 1er juillet 1911, 1er juillet 1912, 15 janvier 1914).

Garonne, qui comptait 323940 habitants en 1801, et 347073 en 1841. n'en comptait plus, en 1911, que 268083 : mais l'exemple est assez caractéristique, parce que le canton réunit des modes d'exploitation très différents. Sur ses onze communes, quatre, les plus riches, sont en plaine; quatre, sur le plateau : trois, à cheval sur le coteau et sur la vallée. L'ensemble offre une telle variété de ressources que le phénomène de la dépopulation paraît inexplicable.

Il est dû avant tout à la diminution des naissances, et cette diminution s'explique par deux grandes séries de causes qui ont agi l'une après l'autre au cours du XIXe siècle : d'une part, le morcellement de la propriété ; de l'autre, l'abandon des campagnes et l'affaiblissement moral.

2. Les diverses causes de dépopulation. — Depuis 1873, le nombre des décès diminue régulièrement, avec une tendance à se stabiliser dans ces dernières années. Longtemps, l'hygiène infantile fut très négligée. L'hiver, on mettait les nourrissons au four; l'été, on les laissait boire de l'eau froide tout à leur aise. Aujourd'hui encore, les enfants sont emportés au printemps par des grippes mal soignées, et la courbe des décès présente de curieux sursauts, sans doute en rapport avec des causes locales d'importance secondaire. Cependant, le canton est sain, la mortalité infantile y est inférieure à celle du département[1], et les progrès de l'hygiène font espérer une diminution des décès. Déjà le Lot-et-Garonne est un des départements qui a le plus de vieux[2], et si le nombre des mariages diminue, c'est que le paysan déserte la campagne : toutes proportions gardées, on se marie autant qu'autrefois, et le Lot-et-Garonne compte peu de célibataires (26 p. 100; France, 34 p. 100).

La grande cause de dépopulation réside donc dans la faiblesse de la natalité. D'ailleurs, celle-ci est inexplicable par des raisons purement physiologiques. La race est saine, et de belle apparence. L'alcoolisme est extrêmement rare, car le paysan ne boit guère que du vin. Toutefois, l'affaiblissement de la race est incontestable; les médecins militaires sont unanimes à le reconnaître. N'y aurait-il d'autre raison que la faiblesse de la natalité elle-même, on comprend que, faute de se renouveler et d'être aidée suffisamment dans les durs travaux agricoles, la classe paysanne s'étiole et s'épuise. Le Dr Labat l'a justement noté : « La qualité implique le choix, et celui-ci suppose le nombre. » Or, à l'heure actuelle, la famille conserve, à force de soins, l'unique rejeton, bien ou mal constitué, et l'enfant traîne toute sa vie quelque tare, qui jadis l'eût vite emporté. De même, la sélection est impossible dans le mariage : garçons malingres et filles mal tournées, tous se marient et transmettent à leurs enfants leurs vices de constitution. Ainsi se perpétue et s'aggrave un mal que la restriction volontaire de la natalité suffirait à rendre inquiétant.

3. Le morcellement de la propriété. — En effet, quelle que soit l'importance de ces divers facteurs physiologiques, on ne saurait y voir les

1. Port-Sainte-Marie, 18 p. 100 des naissances; Agen, 26 p. 100; France, 20 p. 100.
2. Age moyen des hommes, 36 ans 1 mois (France, 31 ans 10 mois). — Age moyen des emmes, 37 ans 4 mois (France, 33 ans).

vraies raisons de la dépopulation. La stérilité peut bien avoir augmenté; elle demeure exceptionnelle[1]. La cause profonde est ailleurs.

Dans la première moitié du dernier siècle, les courbes des naissances avaient une allure sinueuse, avec des alternatives d'augmentation et de diminution, bien que, dans l'ensemble, la diminution l'emportât de beaucoup. Après 1873, la chute s'accélère (coteau) ou se ralentit (plaine), mais devient plus régulière, comme si la courbe tendait à se rapprocher d'un axe à partir duquel le taux des naissances ne changerait plus[2]. Il semble qu'une cause continue, aux effets durables, se soit substituée, dans la deuxième moitié du XIX[e] siècle, à une cause dont les effets avaient été singulièrement brusques et passagers.

Avant 1792, nous n'avons que les renseignements incomplets fournis par les paroisses ou par les enquêtes des intendants. Longtemps la natalité avait été très forte en Gascogne. Montluc était l'aîné de onze enfants, et il en eut lui-même dix de ses deux femmes. Au XVIII[e] siècle, le nombre des naissances pour 1 000 décès était encore environ de 1 400, chiffre très supérieur à celui de la Bretagne à cette époque[3]. Pendant les dix premières années de la Révolution, la natalité reste élevée. Du 20 septembre 1792 au 5 complémentaire an X, on enregistre, à Notre-Dame du Port, 402 naissances pour 334 décès; au Temple du Port, 406 naissances pour 227 décès.

Port-Sainte-Marie fut la première commune touchée par la dépopulation (1813-1823); les autres, celles-là même qui se dépeuplent le plus rapidement aujourd'hui, gardèrent plus longtemps — parfois jusqu'en 1840 — leur forte natalité. On peut en inférer que le mouvement partit de la ville, de la plaine, où les bourgeois étaient les plus nombreux. La vente des biens nationaux, et en particulier des vastes domaines d'Église, avait fait de tous les bourgeois de Port-Sainte-Marie des propriétaires. En 1828, le morcellement de la terre est à peu près achevé : la moyenne des propriétés est, dès cette époque, de $2^{ha},38$ (en 1914, elle est de $2^{ha},36$)[4]. Mais à peine était-il devenu le maître de ce domaine que le bourgeois éprouva une vive inquiétude. L'idée de partage est une de celles qui répugnent le plus au Gascon. « Faire un aîné », voilà quel sera désormais son but unique, et le moyen bien simple, c'est de n'avoir qu'un fils : ainsi la terre ne s'éparpillera pas entre plusieurs mains; bien mieux, la dot de la femme viendra l'accroître, et le père mourra satisfait d'avoir reporté plus loin les bornes de son champ[5].

Le paysan ne fut pas immédiatement sensible à ces raisons. Que lui importait le morcellement de la terre, puisqu'il restait métayer ou domestique après comme avant? Cependant l'exemple des bourgeois le frappa.

1. Bien que la proportion des familles du Lot-et-Garonne qui n'ont pas d'enfant soit élevée (16 p. 100), elle est inférieure à celle de 15 départements; au contraire, le Lot-et-Garonne est, après la Seine, le département où le nombre moyen des enfants par famille est le plus faible (1, 68).

2. Exemples : Bourran, Frégimont, Aiguillon, Port-Sainte-Marie. — Une seule exception, Nicole, où le nombre des naissances était, en 1913, supérieur à celui des décès.

3. En 1913, la commune de Port-Sainte-Marie comptait 756 naissances pour 1 000 décès.

4. Matrices cadastrales des propriétés non bâties (commune de Port-Sainte-Marie).

5. En 1803, MALTHUS pouvait encore écrire que le morcellement de la terre, en France, « a toujours une forte tendance à encourager la population » (*Essai sur le Principe de population*, p. 216), car les effets de la mise en vente des biens nationaux ne furent pas immédiats. Vingt ans plus tard, son erreur était manifeste.

Il voyait les domaines de la plaine sauvegardés par la diminution des naissances, accrus par des alliances intéressées : il voulut connaître, lui aussi, cette prospérité. D'autre part, le grand nombre d'enfants le condamnait à une situation inférieure. S'il voulait sortir du métayage, seul état où il pût nourrir toute sa famille, et devenir propriétaire à son tour, il devait restreindre les naissances pour économiser et se libérer plus vite. Ainsi, séduit par l'exemple des bourgeois de la plaine, le paysan arrivera bientôt à la possession du sol et à l'indépendance.

Vers 1850, cette évolution est achevée. La terre passera de mains en mains; elle ne se morcellera plus. Sans doute, le simple fait que le domaine ne s'éparpille pas davantage montre assez que l'habitude est prise de restreindre les naissances. Toutefois, de ce que la terre ne s'est pas divisée à l'infini, il ne faut pas conclure que la suppression du droit d'aînesse a continué de produire automatiquement les mêmes effets. La reconstitution de la grande propriété, à l'aurore de laquelle nous assistons [1], n'a probablement pas grand rapport avec la natalité. Non que le caractère du paysan gascon ait changé; mais, d'un côté, ce n'est pas lui qui achète les grandes propriétés, ce sont des « étrangers », Agenais, Toulousains, Parisiens, qui en remettent l'exploitation à un ou plusieurs ménages de métayers; d'autre part, quand le paysan est propriétaire, il sait bien tourner la loi, user de la quotité disponible, et partager la terre et les immeubles de telle sorte que le domaine reste indivis. Bien mieux, il est sûr aujourd'hui de nourrir ses enfants, l'agriculture devenant chaque jour plus rémunératrice. Il semble donc qu'il ait tout avantage à accepter la famille normale de 5 ou 6 enfants, la seule qui soit vraiment adaptée à la vie agricole. Or, la dépopulation n'a fait que s'accentuer dans la deuxième moitié du XIXe siècle [2], et l'on ne peut plus invoquer la perturbation sociale amenée par la suppression du droit d'aînesse. Dès lors, il faut avoir recours à d'autres raisons pour expliquer le phénomène.

4. L'abandon de la terre et la décadence morale. — Le développement du machinisme est une des plus évidentes. Parce qu'il était devenu possible de faucher et de moissonner sans l'aide de beaucoup de bras, le paysan s'est restreint à la « famille squelette » : père, mère, enfant. Si l'outillage moderne n'est pas encore très répandu dans le Lot-et-Garonne, les syndicats agricoles prêtent les machines à leurs membres; le dépiquage au rouleau est à peu près abandonné, et des batteuses à vapeur circulent dans le pays au moment de la moisson; on embauche alors des ouvriers, espagnols pour la plupart, qui restent jusqu'à la fin des vendanges [3], et le paysan aime mieux payer pendant trois mois des salaires très élevés que de s'imposer toute l'année la charge de plusieurs enfants.

Aussi bien n'est-il pas sûr que ces enfants, qu'il élève à grands frais, resteront avec lui, une fois qu'ils seront en âge de l'aider. L'enfant est un

1. Il y a déjà dans le canton 3 propriétés de plus de 50^ha^.
2. Les départements du bassin de la Garonne ont perdu deux fois plus d'habitants en moyenne de 1891 à 1911 que de 1872 à 1891.
3. Voir le rapport de F. A. Olié signalé dans la *XXIIIe-XXIVe Bibliographie géographique 1913-1914*, n° 537.

placement, et un placement d'autant plus hasardeux que le mouvement d'émigration vers la ville se généralise et vide les campagnes. Il n'est pas question ici d'émigration lointaine, à l'étranger ni même à Paris : le Lot-et-Garonne est un des départements qui envoient le moins de provinciaux dans la Seine. Tout l'afflux des paysans se porte vers la ville, ou même vers le chef-lieu de canton, où ils espèrent trouver une profession plus relevée et moins fatigante. Il faut bien que l'émigration vers Agen ait été singulièrement active : de 1842 à 1901, la population de cette ville s'est élevée de 14 987 à 22 482, alors que, pendant la même période, le nombre des décès dépassait invariablement celui des naissances, parfois au point de l'emporter du double[1]. Un autre centre qui attire les paysans, c'est, dans le canton même, la petite ville d'Aiguillon. Là se trouvent réunis une filature de chanvre, un moulin électrique, une scierie mécanique, une fabrique d'équipements militaires. Ajoutons une école primaire supérieure. Bien rares sont les paysans qu'elle rend à la terre; les élèves en sortent avec des ambitions de petits fonctionnaires : une place de facteur, de postier, d'employé d'octroi.

Il n'est pas certain que l'afflux des paysans vers la ville ait sur la natalité une influence funeste. Je croirais volontiers que l'émigré est plus disposé à accepter une famille nombreuse que le paysan, attaché à sa terre, précisément parce qu'il s'est arraché, une fois pour toutes, à l'obsession de garder intact le domaine. Seulement, si les effets de l'émigration, considérés dans leur ensemble, sont discutables, au point de vue local, ils sont désastreux. Le canton se vide avec une rapidité effrayante. Le curé de Saint-Côme, qui comptait, en 1820, 900 paroissiens, n'en a plus aujourd'hui 400. Dès 1843, on fut obligé de supprimer un certain nombre de communes où, par suite de l'exode, il ne restait presque personne : 7 naissances en 10 ans à Gaujac, 8 à Dominipech, 12 à Pompéjac. Aujourd'hui, Lagarrigue et Frégimont sont exposées au même sort (3 à 4 naissances par an). Le paysan, voyant ses fils quitter le champ pour prendre un métier à la ville, soit au sortir de l'école, soit après le service militaire, désespérant d'être remboursé de ses frais, ne veut plus courir le risque d'avoir des enfants. Peut-etre que l'unique héritier, s'il se voit seul maître d'un beau domaine, se résignera à l'exploiter. Dans cette restriction des naissances, le découragement des parents entre pour beaucoup.

Ce découragement lui-même témoigne d'un manque d'énergie, d'une défaillance de la volonté, qui sont peut-être les raisons profondes de ce mal. Le paysan gascon a toujours été un peu mou. La chaleur lourde des après-midi l'invitait à la sieste; la terre demandait peu de soins. Aussi néglige-t-il d'écheniller les pruniers, de remplacer les arbres morts; il laisse en friches les pentes raides du coteau et abandonne à la prairie les riches terres à blé. Les foires le retiennent loin de la ferme, et aussi l'auberge, où il trône en blouse bleue, parlant haut et lançant force jurons. Le type y perd toutes les qualités rustiques qui nous le rendaient autre-

1. Mouvement comparé de la population urbaine et de la population rurale dans le Lot-et-Garonne :

	1856	1872	1886	1891	1906	1911	
Population urbaine.	17,11	21,35	23,80	24,5	24,5	25,1	pour 100 habitants.
Population rurale. .	82,89	78,65	76,20	75,5	75,5	74,9	

fois si sympathique : il devient paresseux, dissimulé, toujours extrêmement orgueilleux. Et c'est cet orgueil, bien plus que le besoin de luxe, encore mal éveillé, qui le pousse à dépenser l'argent qu'il économisait jadis avec tant de soin. On a dit maintes fois le ridicule de cette paysanne qui abandonne son mouchoir « de cap » pour un chapeau à vastes plumes. Encore les frais de toilette sont-ils minimes à côté de ceux qu'entraîne la bonne chère continuelle : la consommation de viande, de sucre et de café s'est élevée dans des proportions inouïes, et les pâtisseries d'Aiguillon sont vidées non par les bourgeois, mais par les paysans. Si général que soit le fait en France, dans toutes les classes et dans toutes les provinces, il prend ici une importance particulière. Partout où ces besoins de luxe sont malaisément satisfaits, le désir de jouissances matérielles est un ferment d'énergie, une raison de plus de travailler. Ici, la vie est trop facile, l'aisance est trop générale, grâce à la polyculture, pour que le paysan ne se laisse pas aller à la paresse et à l'insouciance. Il lui manque une grande confiance en soi, et de solides convictions morales, pour élever des enfants qui ne lui sont même plus nécessaires, et que d'ailleurs la ville doit lui enlever.

Le mal est profond, puisque depuis soixante ans il a des racines non plus seulement dans le régime de la propriété, mais encore dans les habitudes et les mœurs de la race. On a pensé que l'immigration serait un remède, et l'on s'est réjoui de l'afflux de populations étrangères au pays, capables d'infuser au sang gascon une nouvelle énergie. Encore faudrait-il que cette immigration fût continue, et assez importante pour modifier réellement le tempérament de la race. Or, le nombre des étrangers qui résident dans le département varie avec chaque recensement dans des conditions qui ne permettent pas de distinguer, du moins pour ces dernières années, s'il y a afflux ou reflux de population. Leur nombre était de 2 110 en 1851, de 7 132 en 1889; à partir de cette époque, il diminue et tombe à 4 911 en 1901. L'immigration espagnole, qui fournit le contingent de beaucoup le plus important, passe par des fluctuations analogues[1]. Quant aux Vendéens, leur mouvement tend à s'arrêter[2]. En admettant qu'elle continue sous une forme ralentie, l'immigration vendéenne ne saurait plus avoir une grande influence sur la natalité. Le Bocain ou le Gâtinais prend très vite les habitudes du Gascon, — de préférence ses défauts, — et sa natalité tombe bientôt au niveau de celle du paysan gascon. L'Espagnol résiste mieux aux influences amollissantes : dans les taudis où il habite, on voit grouiller des enfants sales et dépenaillés ; mais là aussi au bout de deux ou trois générations, la natalité baisse. L'assimilation se fait par l'imitation des défauts, non par l'infusion d'une énergie nouvelle.

Les vrais remèdes, s'il y en a, doivent entraver l'action des deux causes de dépopulation que nous avons signalées. Une modification des lois

1.

1891	1896	1901	1906	1911
6 267	6 246	4 596	2 058	4 529

2. Voir : Yves Chataigneau, *L'émigration vendéenne* (*Annales de Géographie*, XXVI, 1917 p. 131. 137).

successorales, en même temps qu'elle ménagerait à la culture intensive des conditions plus favorables, délivrerait le paysan du souci constant de «faire un aîné», souci qui a été, et qui reste, une des principales raisons de la diminution des naissances. Mais comment prêcher l'énergie et l'amour du risque, là où la nature souriante donne presque d'elle-même tous ses fruits? Le plus sûr serait d'attacher le petit paysan à sa terre par l'intérêt et par le cœur. Peut-être que le Gascon hésiterait moins à avoir des enfants, s'il était sûr de les garder auprès de lui. Voilà le danger qu'il faut expliquer à l'instituteur, pour qu'il refasse des âmes de paysans. Qu'il mène nos gars sur la route; qu'il leur montre, au milieu de champs incultes, les pruniers en fleurs, et les bourgeons prêts à éclater aux treilles des maisons vides.

R. Capot-Rey.

LE LAC ONEGA,

d'après Mr S. Sovêtov

S. Sovêtov, *Onegskoe ozero, opyt fiziko-geografitcheskoï monografii* [Le lac Onega, essai de monographie de géographie physique]. Petrograd, 1917. In-8, 164 p., 1 pl. carte.

La limnologie est incontestablement l'une des branches de la géographie les plus travaillées par les savants russes. On comprend, d'ailleurs, l'intérêt exceptionnel que présente, à tous les points de vue, l'étude des étendues lacustres, si nombreuses dans ce pays. Après que Forel eut, par son ouvrage fondamental sur le Léman, fondé véritablement la limnologie, les limnologues russes se sont mis au travail. Le professeur D. N. Anoutchin et ses élèves ont exploré les lacs du Centre de la Russie[1], E. S. Markov a publié une monographie du lac Goktcha (Gok-tchaï) en Transcaucasie[2], le lac Baïkal a été l'objet de recherches approfondies de la part de la mission du général Th. K. Drijenko[3], enfin les investigations de L. S. Berg se sont portées sur le lac Balkhach et sur la mer d'Aral[4].

Le lac Onega avait été étudié, jusqu'en ces derniers temps, d'une façon très incomplète. Grâce à l'appui matériel de la Société de Géographie de Petrograd, il a été exploré par Mr S. Sovêtov, qui a accompli deux voyages : le voyage de 1897 n'a été qu'une sorte de préface du second, celui de 1914, que la guerre interrompit. Mr Sovêtov a jugé qu'il ne devait pas attendre davantage pour publier les premiers résultats de ses recherches. L'auteur

1. Pour les travaux publiés sur les lacs de la Russie d'Europe par l'école de D. N. Anoutchin et par d'autres géographes, voir : *Bibliographie de 1894*, n° 638; *de 1897*, n°s 427, 435; *de 1898*, n° 393; *IX° Bibl. 1899*, n° 397 AB; *X° Bibl. 1900*, n° 442; *XI° Bibl. 1901*, n° *421*; *XII° Bibl. 1902*, n° *459*; *XV° Bibl. 1905*, n°s 517, *533* ABC; *XVII° Bibl. 1907*, n°s *544*, 545 B; *XVIII° Bibl. 1908*, n°s 512, 513, *524*; *XIX° Bibl. 1909*, n° *549*; *XXI° Bibl. 1911*, n° *523* A; *XXII° Bibl. 1912* n° 468.
2. Voir *XXI° Bibl. 1911*, n° 515
3. Voir *XIX° Bibl. 1909*, n° 677.
4. Voir *XIV° Bibl. 1904*, n°s *470* A, 625 B; *XVIII° Bibl. 1908*, n° 652.

ne se dissimule nullement les lacunes de son ouvrage et il ne considère son étude que comme une pierre d'attente. Nous croyons utile, quant à nous, d'indiquer les résultats essentiels de ces recherches, qui, pour le dire en passant, ont eu surtout un but pratique, le lac Onega pouvant être bientôt appelé, quand il sera relié à la mer Blanche par un canal[1], à devenir une voie de transit importante entre Petrograd et cette mer.

L'ouvrage de Mr Sovêtov se compose de six chapitres. Le premier traite de la morphologie du lac (situation, aspect, îles et presqu'îles, affluents, niveau, orographie du bassin, lignes de rivage, relief du fond, profondeur moyenne). Le second est intitulé le climat (température de l'air, humidité, nébulosité, brouillards, précipitations, pression et vents). Le troisième est consacré à l'étude de la température de l'eau du lac. Le quatrième étudie les variations saisonnières et annuelles du niveau. Dans le cinquième, l'auteur donne quelques renseignements sur la couverture de glace hivernale. Le sixième et dernier traite des observations magnétiques.

Morphologie. — Le lac Onega est situé dans une région au relief assez mouvementé, fortement travaillée par les glaciers et dont l'altitude oscille entre 90^{m} et 170^{m}. Par sa superficie ($9\,890^{kmq}$ avec les îles), le lac Onega est la troisième nappe lacustre de l'Europe (la première étant la Caspienne, $46\,340^{kmq}$; la seconde, le Ladoga, $18\,724^{kmq}$). Sa plus grande longueur Nord-Sud est de 245^{km} et sa plus grande largeur de 92^{km}. Les rivages sont extrêmement découpés ($1\,457^{km},5$), rocheux au Nord, bas et marécageux au Sud. Presque toutes les baies ont la même direction (direction hercynienne NNW-SSE). La baie la plus vaste est la baie Transonégique, prolongée par la baie de Povênets (128^{km} de long sur 19^{km} de large). Les baies Velikaia, Lijemskaia, de Kondopoga, de Petrozavodsk, dont l'orientation est NNW-SSE, sont beaucoup moins étendues. La plus importante des presqu'îles est la péninsule Transonégique (Polouostrov Zaonej'e; 74^{km} de longueur sur 34^{km} de largeur maximum); elle est prolongée par une île de 145^{kmq}, l'île Klimetskiï.

Le lac Onega est alimenté par une foule de rivières drainant ensemble un bassin de $66\,400^{kmq}$ de superficie. La rivière la plus importante est la Souna (192^{km}). La plus médiocre par la longueur, mais non par l'importance (puisqu'elle doit servir de trait d'union entre le versant de la Baltique et celui de la mer Blanche) est la Povêntchanka (19^{km}).

D'après les observations accumulées au cours d'un quart de siècle (1886-1910), l'altitude moyenne du niveau du lac est, à Voznesen'ia, de $34^{m},86$ au-dessus du niveau moyen de la Baltique à Cronstadt; de $34^{m},89$, à Petrozavodsk; de $35^{m},25$, à Povênets; de $35^{m},69$, au cap du Diable; de $34^{m},90$, aux Sables Noirs; de $34^{m},92$, à l'embouchure de la Vytegra.

Un des buts principaux que s'est proposés Mr Sovêtov a été la mesure des profondeurs du lac. La carte d'isobathes qu'il a jointe à son ouvrage montre que les fosses les plus profondes se trouvent au Nord, plus précisément à l'Ouest de la presqu'île Transonégique. Les fonds de 110^{m}, 114^{m},

1. Voir *Annales de Géographie*, XXVII, 15 nov. 1918, p. 471-472.

125^m y sont orientés NW-SE. La partie centrale du lac, au contraire, est constituée par une sorte de plateau recouvert d'une épaisseur de 50^m à 60^m d'eau. Dans la partie Sud, la profondeur ne dépasse guère 20^m. Beaucoup de baies et d'anses sont en partie comblées par les alluvions que déposent les affluents du lac; c'est ainsi que la Povéntchanka finira certainement par combler la baie de Povênets. Les profondeurs de 20^m à 60^m sont celles qui occupent la superficie la plus étendue. La profondeur moyenne est de 29^m,80. En outre, l'auteur fait remarquer que les fosses du lac sont toutes de direction NW-SE, direction qui, d'après lui, est celle du mouvement des glaciers qui ont creusé le bassin en élargissant les vallées préexistantes.

Climat. — On connaît l'influence climatique considérable des lacs, qui sont à la fois des accumulateurs et des distributeurs lents de chaleur. L'étude précise du climat de la région du lac Onega, d'après les observations faites avec de nombreuses interruptions, il est vrai, depuis octobre 1875 à Povênets, depuis 1884 à Voznesen'ia et à Vytegra, a confirmé une fois de plus que les lacs sont des modérateurs de la température. Ainsi l'isotherme — 11° de janvier s'élève en latitude en traversant le lac; l'isotherme — 12° passe un peu à l'Est. Au contraire, en juillet, l'extrémité Nord du lac est traversée par l'isotherme + 17, et l'extrémité Sud par l'isotherme + 18. Or, à l'Est, les deux isothermes se rapprochent, ce qui prouve l'influence réfrigérante du lac. On peut faire les mêmes constatations en comparant les moyennes de température annuelles des trois stations de Voznesen'ia, sur le lac même, de Vytegra, à 11^{km},5 du lac, de Kargopol', à 138^{km}. La température moyenne est de 2°.5 à Voznesen'ia, de 2°,3 à Vytegra et de 1°,5 à Kargopol' (moyenne de 15 années).

D'après les observations de Mr Sovètov, le mois le plus nuageux, dans la région du lac Onega, est le mois de novembre; le mois le plus clair est juin (vent de NW prédominant). Les brouillards sont intenses en automne et au printemps. Quant à la quantité des précipitations, elle est minimum en février et en avril à Petrozavodsk, en avril à Vytegra; maximum en juillet à Petrozavodsk et Vytegra, en août à Povênets. Le mois où le nombre des jours de pluie est minimum se trouve être, à Povênets, le mois d'avril; à Petrozavodsk, juin; à Vytegra, avril. C'est en janvier, à Povênets, que le nombre des jours de pluie est maximum; en novembre à Petrozavodsk, en octobre à Vytegra.

Si nous passons ensuite à la distribution de la pression atmosphérique dans la région, nous voyons que, pendant les mois d'hiver, alors qu'il existe sur l'océan Arctique une zone de pression relativement basse, le lac se trouve compris dans une zone anticyclonale (en octobre et en novembre, isobare 760 au Nord, 761 au Sud; en décembre, 759 au Nord, 760 au Centre, 761 au Sud; en janvier, 761, 762, 763; en mars, 759 au Centre, 760 au Sud, en avril, 762 au Nord, 761 au Sud; en mai, 761). Dès le mois de juin, les conditions changent; un anticyclone s'établit sur les côtes de Norvège, le Sud du lac est alors traversé par l'isobare 759, et le Nord-Ouest par l'isobare 760. En juillet, le lac se trouve sous une zone cyclonale (758). En août, la pression s'élève de la mer Blanche vers le lac (758 au Sud du lac). De cet agence-

ment des cyclones et des anticyclones, il résulte un système de vents dont voici l'indication succincte : au Sud du lac, prédomine le vent de S, sauf en juillet, où ce vent est remplacé par un vent de NW. Dans la partie centrale du lac, le vent d'W l'emporte; mais, en automne, en hiver, aux abords du printemps, le vent tend à être de S; vers l'été, il tourne au Nord. Dans la région septentrionale du lac, la direction prédominante, pendant la plus grande partie de l'année, est la direction Sud; en mars, avril, mai, on note parfois la direction Est; de septembre à novembre, la direction Ouest. C'est seulement en juin que prédomine le vent de NE, et c'est en mai que souffle le plus souvent le vent d'E. Le mois le moins tempêtueux est juillet. L'hiver est la vraie saison des vents violents et des tempêtes.

Température de l'eau et variations du niveau. — Mr Sovêtov a exploré avec soin le lac Onega en 1914 et a pu prendre, en quinze points différents, la température du lac aux diverses profondeurs. Ces observations ont prouvé indubitablement que *le lac Onega s'échauffe en été jusqu'au fond*. Il appartient donc à la catégorie des lacs dans lesquels il n'existe pas de couche à température invariable pendant toute l'année. D'autre part, il est maintenant avéré que *le lac Onega est beaucoup plus froid que le Ladoga*, ce qui s'explique par le fait que l'Onega est moins profond que le Ladoga, et que sa ligne de rivage est plus développée.

En ce qui concerne les variations saisonnières du niveau du lac Onega, les observations faites au cours de la période 1886-1910 dans les 6 stations suivantes : Petrozavodsk, Povênets, cap du Diable, embouchure de la Vytegra, Sables Noirs, Voznesen'ia, ont permis d'aboutir aux conclusions suivantes. Pendant l'hiver, quand le lac est recouvert de glace, son niveau s'abaisse. Dès le mois d'avril, la débâcle commençant, le niveau s'élève. En deux mois, il croît de $0^{m},40$ en moyenne. Le niveau se stabilise en juin-juillet et commence à baisser presque insensiblement jusqu'en avril. Nous sommes donc en présence d'un maximum en juin-juillet et d'un minimum en avril. Si l'on considère le niveau le plus bas du lac (avril), d'une part, et le niveau le plus élevé (juillet), d'autre part, le volume du lac croît en tout de 1,1 p. 100 en moyenne. En 1892, année exceptionnelle, le volume a crû de 3 p. 100; pour 1890, au contraire, on relève le chiffre très bas de 0,4 p. 100. De novembre à avril, le lac, au contraire, perd en moyenne 2^{kmc}, ce qui prouve que le débit de la Svir', son émissaire, dépasse en été la quantité d'eau apportée au lac par ses tributaires. Si l'on s'en réfère soit à la tradition soit aux données précises, les niveaux les plus élevés ont été constatés en 1719, 1764, 1856, 1859, 1872, 1879, 1889, 1896, 1899, 1903, 1904; les niveaux les plus bas, en 1759, 1762, 1858, 1862, 1875, 1883, 1887, 1891, 1898, 1901, 1902, 1908. Ces variations sont en relation directe avec les précipitations des années précédentes. Le niveau de 1889 et celui de 1904 sont liés, le premier aux précipitations particulièrement abondantes de 1886-1888; le deuxième, à celles de 1902-1904. De même, le déficit de 1891 est à mettre en rapport avec la sécheresse des années 1890-1891. On peut également noter un rapport entre l'épaisseur

de la neige tombée sur le lac au cours de l'hiver et l'ascension du niveau au printemps et au cours de l'été.

Années.	Hauteur de la couche de neige tombée.	Élévation du niveau.
1895-1896	43cm	34cm,6
1897-1898	57cm	45cm,1
1898-1899	71cm	88cm,1
1902-1903	59cm	79cm,5

Enfin, si l'on évalue l'amplitude de la variation entre le niveau maximum et le niveau minimum du lac pour le quart de siècle 1886-1910, on trouve, pour la station de Petrozavodsk, le chiffre de 1m,64; pour celle de Voznesen'ia, 1m,83; pour celle du cap du Diable, 1m,57; pour celle de Povênets, 1m,80.

Mr Sovètov n'a pas constaté seulement des variations saisonnières; il a aussi mis en lumière des variations quotidiennes, qui oscillent de 10cm à 40cm et sont en relation avec la pression atmosphérique et les vents.

Couverture de glace du lac. — C'est au Sud, d'après les données de l'auteur, et non loin des Sables Noirs, que la glace fait sa première apparition, ordinairement vers la fin de la première semaine de novembre. Au Centre (cap du Diable), elle apparaît vers le 22 novembre; au Nord, à peu près vers la même date. La débâcle commence, au Sud, entre le 14 et le 20 avril. Au Centre et au Nord, la glace est balayée totalement en huit jours; au cap du Diable, il faut une quinzaine; dans la partie Sud-Ouest, 32 jours, à cause de la difficulté, pour la Svir', d'emporter les blocs de glace. La calotte de glace demeure immobile 167 jours en moyenne à Povênets, 157 aux Sables Noirs, 131 au cap du Diable (à cause du vent). Les hivers où la couverture de glace a subsisté le plus longtemps sont ceux de 1884-1885, 1890-1891, 1892-1893, 1901-1902, 1907-1908. Au contraire, ceux de 1886-1887, 1889-1890, 1897-1898, 1900-1901, 1905-1906 se sont distingués par une période de glaciation relativement courte. L'auteur n'a pu pousser très loin son investigation dans cette partie; il s'est parfois contenté des indications des indigènes, qu'il a essayé de contrôler scientifiquement.

Nous n'avons voulu retenir de ce récent travail, à la fois consciencieux et estimable, que les données qui nous ont paru les plus intéressantes et les plus neuves. Il est bien des points sur lesquels nous souhaiterions que Mr Sovètov donnât à ses lecteurs des explications complémentaires. Nous devons exprimer le vœu que l'auteur continue ses recherches afin de confirmer ou d'éclaircir les lois indiquées ou entrevues en limnologie par Forel.

Alfred Fichelle,

Maître de conférences
à l'Institut Français de Petrograd.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

GÉNÉRALITÉS

Le henequen et les fibres de cordage dans le monde. — Il y a actuellement, comme pour tant d'autres produits bruts, une crise dans la production des fibres à cordage (*Hard fibers* des Américains), et l'on s'efforce, un peu partout, d'étendre la culture des plantes déjà connues, ou de leur trouver des produits de substitution. Parmi ces fibres, le henequen du Mexique (*Agave rigida*, var. *elongata*) a pris, depuis un quart de siècle, une place qui ne cesse de grandir. De temps immémorial, les Indiens du Yucatan s'en servaient pour la fabrication de cordages. Mais l'importance commerciale actuelle de cette fibre ne remonte guère au delà de la guerre hispano-américaine de 1898. A cette époque, l'exportation de l'abaca des Philippines s'est trouvée momentanément interrompue; on recourut au henequen pour la fourniture des liens destinés aux céréales, et c'est ainsi que la vieille industrie des Mayas se trouve aujourd'hui en rapport avec les champs de blé du monde. Mais les troubles politiques du Mexique et la pénurie générale actuelle ont mis en lumière le danger d'un tel monopole, danger qu'exagère encore la consommation excessive due à la guerre. La production des *Hard fibers* se répartissait ainsi en 1915 : abaca, ou chanvre de Manille : 140 000ᵗ des Philippines, 6 000ᵗ de Java; — henequen, ou agave du Yucatan : 135 000ᵗ du Mexique, 3 000ᵗ de Cuba; — sisal (*Agave rigida*, var. *sisalana*) : 6 500ᵗ de Java, 4 300ᵗ des îles Bahama, 3 750ᵗ de l'Afrique Orientale Anglaise, 1 000ᵗ des Hawaii, 600ᵗ du Mozambique portugais; — *Phormium tenax* : 23 225ᵗ de la Nouvelle-Zélande. Au total, 323 000ᵗ. — On remarquera l'importance de l'Afrique orientale dans la production du *sisal*. L'initiative, ici, provenait des Allemands, qui avaient introduit cette culture en 1893 dans leur Ostafrika, et qui étaient arrivés à produire, avant la guerre, environ 20 000ᵗ de fibre. Les Anglais avaient suivi leur exemple, en 1907, dans la British East Africa. La guerre a interrompu toute cette production, mais on ne peut guère douter que le retour de la paix n'inaugure un essor notable de ces cultures dans les vastes régions semi-arides de l'Afrique orientale. On signale déjà l'implantation de cette culture dans la Rhodesia et dans la colonie italienne de l'Érythrée. Quant à l'extension prochaine de ces sortes de plantations, on fonde de grands espoirs sur les plateaux du Nord-Est du Brésil; le sisal promet de prospérer surtout dans l'État de Ceará, endémiquement sujet à de néfastes sécheresses qui compromettent la vie économique. D'autre part, il semble exister, dans la flore spéciale de ces plateaux, nombre de fibres sauvages susceptibles d'utilisation. Le Brésil lui-même aurait grand avantage à trouver une fibre pour remplacer le jute dans la fabrication des sacs de café[1].

1. *Geog. Rev. Amer. Geog. Soc. New York*, V, June 1918, p. 500-501.

FRANCE

Le développement du port de Bordeaux. — Mr Paul Léon, dans son article sur les grands ports français de l'Atlantique[1], montrait il y a quinze ans la situation defectueuse du port de Bordeaux. « Bordeaux, disait-il, est en train de traverser, vingt ans plus tard, une crise analogue à celle dont Nantes est sortie si brillamment transformée. » Il se demandait dans quelles voies s'orienterait désormais Bordeaux, où le port chercherait les éléments d'une fortune nouvelle, et il n'hésitait pas à « prévoir une utilisation meilleure des ressources très variées dont dispose le commerce du port ». Il signalait, entre autres causes de stagnation, la faible profondeur de la Garonne, qui ne pouvait donner accès qu'à des navires de 7m de tirant d'eau et se trouvait, par suite, insuffisante pour les cargos de fort tonnage; et d'un autre côté, l'absence d'industrie autonome, qui rendait Bordeaux tributaire, pour la transformation d'un bon nombre d'éléments du fret, de places souvent fort éloignées.

Aujourd'hui, le port de Bordeaux se métamorphose rapidement. Les besoins nés de la guerre ont été un puissant stimulant. Qui n'aurait pas vu le port depuis un quart de siècle, ne le reconnaîtrait pas.

Tout d'abord, par une campagne énergique de dragages, les profondeurs du port au ras des quais ont été portées de 7m à 9m; des vapeurs de 12000tx et même de 15000tx remontent et descendent des quais à la mer en une seule marée, avec leur pleine cargaison et tous leurs passagers à bord; dans l'intervalle de 1910 à 1916, le tonnage moyen par navire a augmenté de 400tx. On se propose d'ajouter aux formes de radoub existantes une forme nouvelle, longue de 225m, susceptible d'être allongée et pouvant recevoir des bateaux supérieurs à 20000tx. Les anciennes cales inclinées, qui jadis permettaient de rouler les barriques des quais aux navires, ont fait place à des quais verticaux où ceux-ci accostent directement. Avant la guerre, il y avait déjà, à Bordeaux, outre 5400m de cales, près de 7000m de quais de grande navigation, y compris les appontements de Pauillac.

La guerre a interrompu le creusement commencé de cinq nouveaux bassins à flot et d'un canal de 6km, destiné à amener dans ces bassins les gros navires. Mais, en aval de Bordeaux, de nouveaux ports extra-urbains se sont fondés : ainsi à Bassens, à 3km,5 en aval, les bateaux abordent déjà sur environ un kilomètre de quais nouveaux, une véritable ville industrielle s'est bâtie au milieu d'un réseau de voies ferrées, et ces installations se prolongent de plus en plus vers le bec d'Ambès. D'autres appontements se sont créés à Blaye. Comme, malgré tout, Bordeaux ne saurait avoir l'ambition de recevoir les paquebots de 50000tx qui se construisent depuis quelques années, un organe nouveau se prépare, c'est l'avant-port du Verdon, remplaçant, à quelques kilomètres de la mer, l'ancienne rade foraine. Déjà, des unités navales de 10m de calaison arrivent jusqu'à Pauillac[2].

1. Paul Léon, *Les grands ports français de l'Atlantique* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 322-333; en particulier, p. 325 et suiv.).

2. L'ensemble des travaux exécutés ou projetés dépasse 160 millions de francs: la Chambre de Commerce de Bordeaux assume une partie importante de ces dépenses.

Bordeaux entre dans la voie industrielle. De grandes huileries se sont installées près des bassins à flot de Bacalan où arrivent les arachides de Dakar ; sur la rive droite, on remarque des forges, des chantiers de constructions, des cristalleries, des usines de phosphates, des raffineries de pétrole, de sucre et de salpêtre. Pour faciliter les rapports qui vont croissant entre les deux rives, un pont transbordeur, dont l'arche unique présente environ un demi-kilomètre d'ouverture, est en construction.

Il n'est donc pas surprenant que le tonnage actuel du port ait pris un développement remarquable. En 1904, les statistiques de douane indiquaient une jauge totale de 4261000^{tx} et un tonnage en poids de 2821000^{t}. Déjà en 1913, on arrivait à 7 millions de tonneaux de jauge et à 5 millions de tonnes métriques. En 1916, il a été relevé 7 millions et demi de tonneaux de jauge et 6 millions de tonnes, surtout représentées par des marchandises d'importation.

Cette situation favorable se maintiendra-t-elle ? Le transfert à Bordeaux des courriers transatlantiques pour l'Amérique du Nord, nécessité par la guerre, a suscité subitement un courant de marchandises et de voyageurs qui n'a guère de chances de se maintenir. Il n'est pas douteux qu'à l'aménagement du port de Bordeaux et de la Garonne maritime doivent de toute nécessité correspondre une série de travaux assurant le développement de la batellerie fluviale, notamment la transformation du canal du Midi et la liaison pratique du bassin de la Garonne avec ceux de la Charente et de la Loire. Voilà assez longtemps que la Société du Sud-Ouest Navigable formule à cet égard des vœux qui restent platoniques ; il importe, avec le retour de la paix, de passer aux réalisations. D'autre part, la prospérité de Bordeaux gagnerait beaucoup aussi à l'établissement, dans le port ou dans son voisinage, de zones franches permettant la manutention, la transformation et la réexportation des marchandises sans charges fiscales[1].

L'agrandissement du port de Marseille. — Comme complément du canal de Marseille au Rhône, qui a fait l'objet, ici même, d'une note de Mr PAUL MASSON[2], on se propose aujourd'hui d'agrandir le port de Marseille. Ce port se trouve, en effet, encombré, et, déjà avant la guerre, ni la longueur des quais, ni l'étendue des bassins ne répondaient plus aux besoins. De 1892 à 1914, le trafic de Marseille s'est élevé de 5 millions à 9 millions 1/2 de tonnes, soit 90 p. 100 d'augmentation[3]. Pendant la même période, il n'a été construit qu'un seul bassin, celui de la Pinède, qui a porté le développement des quais utilisables de 12860^{m} à 15000^{m}, soit

1. Ces renseignements sont empruntés à une conférence organisée par le Comité de la Foire de Bordeaux et faite par Mr GEORGES CLAVEL, ingénieur en chef des voies navigables de la Gironde : *Le port de Bordeaux et son avenir*, Bordeaux, G. Delmas, 1916, in-8, 38 p., 2 pl. col. dont plan du port à 1 : 26230. — Mr CLAVEL a pris une part prépondérante à cette transformation ; sa conférence ainsi que des communications orales ont été résumées par FR. SCHRADER : *Note sur le développement du port de Bordeaux* (*Ministère de l'Instruction Publique, Bull. Section de Géog.*, XXXII, 1917, p. 241-248). — — Voir aussi : HENRI CAVAILLÈS, *Bordeaux et sa région* (*L'action Nationale*, 25 juin 1918).

2. PAUL MASSON, *Le canal de Marseille au Rhône* (*Annales de Géographie*, XXV, 1916, p. 223-230).

3. Pour les relations de Marseille avec les colonies françaises, voir *Annales de Géographie*, XXVII, 15 mai 1918, p. 236-237

17 p. 100 d'augmentation seulement. « Cette énorme disproportion entre l'accroissement du trafic et l'agrandissement du port a conduit à une situation tout à fait critique, qui provoque des réclamations continuelles de la part du commerce et de l'armement, et qui pourrait même faire craindre l'abandon du port par une partie de sa clientèle[1]. »

C'est pourquoi un projet de loi a été déposé le 22 mai 1917 pour la construction d'un nouveau bassin, dit « bassin Mirabeau », pour l'unification des services du port gérés par la Chambre de Commerce de Marseille et leur extension aux ouvrages de Port-de-Bouc et de l'étang de Berre.

En ce moment, on travaille à construire le bassin de la Madrague, au Nord du bassin de la Pinède. Ces travaux, déclarés d'utilité publique par la loi du 27 janvier 1909, procureront 2584^{m} de quais nouveaux avec une profondeur de 12^{m}. Mais la guerre a ralenti l'activité des chantiers, et un certain temps se passera avant que ce bassin soit terminé et outillé.

Comme il importe, en outre, de créer des installations capables de recevoir les plus grands paquebots, qui paraissent devoir atteindre d'ici peu 300^{m} de longueur et 12^{m} de tirant d'eau, les proportions du bassin Mirabeau ont été calculées sur un plan très ample : 63^{ha} de surface d'eau réservant, pour l'évitage des navires, un cercle de 450^{m} de diamètre; le bassin disposera de 3760^{m} de quais, de 38^{ha} de terre-pleins. Il sera complété par 2140^{m} de quais accostables pour navires de 9^{m} de calaison, en bordure du canal de Marseille au Rhône. Les ouvrages seront capables de recevoir en même temps 10 navires de 300^{m} de long ou 21 navires de 150^{m} de long opérant bord à quai, pendant que 15 navires de 130^{m} à 150^{m} de long trouveront place dans le canal. Le coût a été évalué à 123 millions de francs, non compris l'outillage des quais, voies ferrées, hangars, grues, ni la gare.

En présence d'une dépense aussi considérable, on s'est décidé à n'entreprendre d'abord que l'ossature du bassin, car un vaste avant-port bien abrité rendra déjà d'inappréciables services au port de Marseille. La Chambre de Commerce avait décidé, en décembre 1915, de prendre à sa charge la dépense de ce premier lot de travaux, soit 31 millions de francs. Mais le travail devait durer une dizaine d'années, ce qui eût été bien lent. Aussi le Gouvernement demanda-t-il au Parlement l'exécution rapide du bassin Mirabeau, en autorisant l'exécution immédiate des digues d'enceinte destinées à enclore un avant-port utilisable sans délai.

La guerre sous-marine avait causé un tort sensible au port de Marseille, comme le prouvent les chiffres suivants: en 1913 (dernière année normale, qui fut d'ailleurs celle du maximum d'activité du port), 17278 navires, 21091000^{tx}, 8938700^{t} de marchandises; en 1917, 8542 navires, 9198000^{tx}, 5830700^{t} de marchandises. Il est vrai que les navires de guerre et les vapeurs étrangers réquisitionnés ne figurent pas dans cette statistique. En 1917, la jauge de Gênes a dépassé celle de Marseille : 9417000^{tx}; mais le poids des marchandises est resté un peu inférieur : 5434000^{t} (dont 1586000^{t} de charbon, aux arrivages)[2].

1. Ainsi débute l'exposé des motifs du projet de loi déposé à la Chambre des Députés le 22 mai 1917. — Voir : JACQUES LÉOTARD, *L'agrandissement du port de Marseille* (*Bull. Soc. Géog. et Études col. Marseille*, XLI, année 1917, Marseille, 1918, p. 103-106).

2. ID., *Les ports de Marseille et de Gênes en 1917* (*ibid.*, p. 106-107).

AMÉRIQUE

Le pétrole au Pérou. — Le pétrole, comme la houille, est presque un monopole de l'hémisphère septentrional, et l'Amérique du Nord tient, comme on sait, avec ses riches gisements des États-Unis et du Mexique[1], une situation éminente dans sa production, sans parler des vastes réserves, non exploitées encore, de l'Alaska et du bassin du Mackenzie.

Cependant, l'Amérique du Sud, elle aussi, possède des réserves qui paraissent immenses, sur les rivages du Venezuela, de la Colombie, de l'Ecuador, du Pérou, et en Argentine. Mais, jusqu'à présent, elles sont à peine entamées. En Argentine seulement (gîtes de Commodoro Rivadavia, 80000^t par an) et surtout au Pérou, l'exploitation mérite une mention.

Mr Paul Walle[2] donne les détails suivants sur ces gisements du Pérou, qui tiennent d'ores et déjà la seconde place parmi les ressources minières du pays (après le cuivre, mais avant l'argent et l'or) et le huitième rang dans l'ensemble des régions pétrolifères du monde.

Toute la côte du Pérou est riche en pétrole, mais les plus riches gisements sont localisés à la limite Nord du pays; ceux de Tumbez et de Piura notamment, encore peu exploités. C'est depuis 1883 que cette industrie a pris naissance; elle est monopolisée actuellement par des Compagnies américaines et anglaises. Le gîte le plus ancien est celui de Zorritos, qui est pourvu d'une raffinerie. Les plus productifs se trouvent à Lobitos, à Négritos et à Lagunitas; ils ne se sont guère organisés, dans leur forme actuelle, que depuis 1908. La zone de Négritos couvre 1723^{ha}, possède 480 puits en activité et fournit annuellement 180000^t de pétrole brut. Les nappes riches ne se trouvent qu'à de très grandes profondeurs (plus de 900^m). Cette exploitation dispose d'une raffinerie dans le port de Talara, et d'une flotte autonome de bateaux-citernes.

La production, qui n'était que de 37000^t en 1903, a surtout pris son essor depuis 1910 (167000^t). Elle dépassait 250000^t en 1914, et s'élevait, en 1917, à 294000^t valant 37 millions et demi de francs. La majeure partie du produit s'exporte aux États-Unis, au Canada et au Chili. Un mouvement est né récemment au Pérou en vue de la création d'une Compagnie nationale péruvienne qui mettrait en valeur une zone de 8000^{km}, située au Nord de la contrée, et où l'existence certaine du pétrole a été reconnue.

L'irrigation dans le Chili central. — Le Chili central, où se trouvent à la fois la capitale, Santiago, et le port principal, Valparaiso, emprunte ce rôle directeur à sa fertilité naturelle. C'est le grenier du littoral Pacifique sud-américain. Il fournit à la fois du grain aux mineurs et *salitreros* du Nord de la République et aux éleveurs du Sud. Malheureusement, du Rio de Aconcagua au Rio Maule, entre 32°40′ et 35°30′ lat. S, la quantité de pluie ne dépasse guère 500^{mm}, et elle ne tombe que pendant les mois d'hiver. L'été est aride, poussiéreux, sans nuages. Les écarts pluviométriques sont énormes d'une année à l'autre : en 1886, 126^{mm} à Santiago;

1. Voir *Annales de Géographie*, XXII, 1913, p. 280-281; XXVI, 1917, p. 75-77.
2. P. Walle, *L'industrie du pétrole au Pérou* (*Bull. Soc. Géog. Comm. Paris*, XL, avril-juin 1918, p. 91-99).

en 1900, 819mm. On est obligé d'abandonner à la vaine pâture les pentes des collines et une bonne partie des fonds de vallées. Au printemps, les troupeaux de chevaux, de bœufs et de moutons sont menés aux pâturages des hautes montagnes et ne redescendent qu'au moment où les premières pluies d'hiver ont rajeuni la verdure des basses collines et des portions laissées en friche dans la vallée centrale. Ce régime tient à ce que les pluies sont apportées par des bourrasques du Nord, dont la trajectoire se trouve parfois reportée beaucoup trop au Sud, jusque dans les parages du cap Horn. Aussi, de tout temps, la vie agricole du Chili s'est trouvée dans la dépendance de l'irrigation. Dès l'époque des Incas, on a utilisé pour l'agriculture les eaux des fleuves limoneux qui descendent de l'arête andine, haute de 3000m, et qui courent à la mer en moins de 250km. Les champs en terrasses, accrochés aux pentes des vallées dans la Cordillère, les vastes domaines du « piedmont » et des profondes plaines alluviales resteraient improductifs sans les eaux de l'Aconcagua, du Maipo, du Rapel, du Maule et du Biobio. Chaque versant a son canal, parfois serpentant haut sur les pentes, parfois en bordure immédiate de la plaine. Des alignements de peupliers de Lombardie et de saules bordent ces canaux et divisent les exploitations en damier. Le grand canal du Maipo fonctionne depuis plus d'un siècle. Ces réseaux d'irrigation ont été jusqu'à présent l'œuvre de Sociétés de propriétaires, parfois de *hacendados* isolés. Enfin, nombre d'exploitants, au Chili, construisent des réservoirs de retenue destinés à emmaganiser les pluies d'hiver pour les besoins de la croissance des récoltes. Ainsi, une région vouée par la nature à ne porter que des buissons épineux est devenue un véritable jardin.

Malgré tout, des surfaces importantes demeurent en friche, et le Chili se propose de subventionner la construction d'ouvrages d'irrigation. Plusieurs grands projets sont en voie d'exécution ou déjà achevés[1].

Maurice Zimmermann,
Chargé de cours de Géographie
à l'Université de Lyon.

[1] *Geog. Rev. Amer. Geog. Soc. New York*, VI, Oct. 1918, p. 370-371.

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Ph. Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 54518.

N° 152. — XXVIIIe année. 15 mars 1919

ANNALES
DE
GÉOGRAPHIE

LES VARIATIONS DE NIVEAU DE LA LOIRE ET DE SES AFFLUENTS PENDANT LES DERNIÈRES PÉRIODES GÉOLOGIQUES[1]

Les origines et les transformations successives des vallées, dans les régions aujourd'hui drainées par la Loire et ses affluents, sont très complexes et incomplètement connues. Certaines vallées, en effet, existent depuis des époques très lointaines; les régions qu'elles traversent ont passé, à diverses périodes géologiques, par des phases continentales de longue durée, au cours desquelles se sont constitués, par érosion et alluvionnement, des formes de terrain et des dépôts fluviatiles partiellement encore conservés aujourd'hui. Bien qu'il soit impossible de reconstituer avec précision l'évolution des réseaux hydrographiques, on peut du moins essayer de fixer, par quelques exemples, la part des principales périodes d'émersion dans la formation du modelé actuel.

I. — PRINCIPALES PHASES CONTINENTALES ANTÉPLIOCÈNES.

Dans un exposé sommaire, les phénomènes antérieurs au retrait des mers crétacées pourront être à peu près négligés. On sait bien que, dans le Massif Armoricain et le Massif Central, certains cours d'eau

1. Les questions traitées ici ont été étudiées, d'un point de vue plus spécialement géologique, dans ma thèse : *Recherches sur les terrasses alluviales de la Loire et de ses principaux affluents* (*Ann. Univ. Lyon*, Nouv. sér., I, *Science, Médecine*, fasc. 41), Lyon, A. Rey; Paris, J.-B. Baillière & fils, 1917, in-8, [IV] + 303 p.; bibliographie, dans l'ordre alphabétique des auteurs, p. 285-300; 23 fig. coupes et croquis, 3 pl. profils d'étiages de rivières et profils de terrasses, 1 pl. carte col. à 1 : 600 000; 8 fr.

actuels ont repris, sur une partie de leur trajet, des vallées très anciennes, remontant parfois au Carbonifère ; ces faits sont classiques, et d'ailleurs peu fréquents. D'autre part, dans les régions limites des affleurements actuels des terrains secondaires, sur les bordures du Massif Armoricain et du Massif Central, on voit assez souvent la surface de base de ces terrains se prolonger, sans changement de pente appréciable, par la surface actuelle de plateaux où subsistent encore quelques témoins secondaires (Trias, Lias, Cénomanien, etc.) plus ou moins décalcifiés. Ce sont donc là des plateaux très anciens, ressuscités en quelque sorte après la disparition à peu près complète des sédiments qui les recouvraient[1]. Mais de telles surfaces ne peuvent être suivies avec certitude que sur de faibles étendues ; pour qu'elles se retrouvent aujourd'hui sans modification appréciable, il faut évidemment que leur couverture secondaire ait disparu seulement à une époque assez récente, par ruissellement, décalcification, etc., en sorte que les érosions et les transgressions tertiaires n'aient pu modifier leur modelé. Aussi l'aplanissement des régions cristallines du Massif Armoricain et du Massif Central est-il presque partout la conséquence de cycles d'érosion postérieurs au Crétacé.

Depuis le retrait des mers crétacées jusqu'à la transgression vindobonienne (mer des Faluns), les régions étudiées ici sont restées presque entièrement continentales. Il s'est constitué d'abord, aux dépens surtout de la Craie du Bassin de Paris et des roches cristallines des massifs anciens, une pénéplaine antérieure à la fin de l'Eocène, et dont beaucoup de plateaux actuels sont des fragments conservés. Cette pénéplaine, en effet, forme une grande partie des plateaux de craie décalcifiée, en Touraine, en Anjou, dans le Maine, etc. ; elle coupe obliquement les diverses assises du Crétacé et possède une couverture morcelée de grès et de calcaires lacustres d'âge éocène moyen et supérieur ; R. Musset l'a étudiée récemment dans le Bas-Maine[2]. Dans le Nivernais, comme aussi dans le Sancerrois et le Perche, les multiples failles qui affectent les calcaires lacustres éocènes ont disloqué la pénéplaine plus ancienne ; même lorsqu'elle n'a pas été morcelée par des failles, cette pénéplaine a subi des gauchissements et des ondulations à grande courbure, que l'inclinaison actuelle des plateaux de Touraine et du Maine met en évidence.

1. On connaît, par exemple, les plateaux antétriasiques de la Lozère, étudiés par G. Fabre (*Comptes rendus d'excursions de la Société Géologique de France dans le Velay et la Lozère en 1893*, dans *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e sér., XXI, 1894, p. 620-683). Il en existe d'autres, aisément observables, dans la région de Montceau-les-Mines (carte géologique à 1 : 80 000, feuille 136, *Autun*). On pourra noter aussi les plateaux antéliasiques des environs de Thouars, les plateaux antécénomaniens près de Thouarcé (feuille 119, *Saumur*), etc.

2. René Musset, *Le Bas-Maine : Étude géographique*. Paris, Libr. Armand Colin, 1917. In-8, [iv] + 496 p., 84 fig., 14 pl. ; — voir aussi : L. Gallois, *Le Bas-Maine, d'après R. Musset* (*Annales de Géographie*, XXVII, 15 mars 1918, p. 136).

L'orientation des vallées éocènes dans l'Ouest et le Sud du Bassin de Paris est assez mal connue. Sur un territoire presque aplani, les cours d'eau s'écoulaient en partie vers les mers du Nord du Bassin de Paris, en partie vers les golfes de la côte Atlantique[1].

La pénéplaine indiquée sommairement ci-dessus se prolonge dans le Massif Armoricain; quoique les plateaux aient subi aussi l'influence de cycles d'érosion plus récents, l'ensemble du massif paraît avoir été nivelé vers le début du Tertiaire, avec un gauchissement ultérieur, signalé nettement par Emm. de Martonne[2]. On retrouve en outre ici divers vestiges des vallées de cette époque : les sables éocènes du bassin de Saffré (fig. 3, p. 95) et de la basse Loire au pied du Sillon de Bretagne ont remblayé des vallées préexistantes, de direction générale E-W; quelques lambeaux éocènes conservés à de faibles altitudes près d'Ancenis montrent qu'un tronçon de vallée comparable à la Loire était également creusé.

C'est aussi de la même époque que date la pénéplaine, couverte partiellement de latérite, signalée par J. Giraud dans une partie du Massif Central[3], mais l'aplanissement du massif s'est continué pendant l'Oligocène et une partie du Miocène, dans les régions restées en dehors des zones affaissées de la Limagne, du Forez, etc. L'ensemble de la pénéplaine, dont plusieurs auteurs ont étudié le modelé[4], est certainement antérieur au Miocène supérieur, dont les dépôts (tufs, argiles et graviers pontiens à *Hipparion gracile*) recouvrent la pénéplaine dans les hauts plateaux des Coirons, du Velay, etc. On ne peut généralement pas retrouver l'emplacement des vallées contemporaines des cycles d'érosion précédents; les dépôts argilo-sableux

1. On trouvera des indications plus complètes, dues à MM[rs] Œhlert et Bigot, dans le *Compte rendu de la Réunion de la Société Géologique de France dans la Mayenne et la Sarthe en 1909* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4[e] sér., IX, 1909, p. 572-583, 597-611, 637-670). — Selon A. Bigot (*Notes pour servir à l'histoire physique de la vallée de l'Orne. II. Tracés anciens et actuel de l'Orne*, dans *C. r. Congrès Soc. savantes... tenu à Caen en 1911, Section des Sciences*, Paris, 1911, p. 33-39, 1 fig. profil), l'Orne supérieure éocène se serait écoulée vers l'Est, probablement vers une ancienne Sarthe.

2. Emm. de Martonne, *La pénéplaine et les côtes bretonnes* (*Annales de Géographie*, XV, 1906, p. 213-236, 299-328, 13 fig. cartes, croquis et stéréogr.; phot., pl. 9-12, 14-17).

3. Jean Giraud. *Études géologiques sur la Limagne* (*Bull. Serv. Carte Géol. de la Fr.*, XIII, n° 87, 1901-1902, 410 p., 97 fig. coupes, 2 pl. coupes).

4. La surface d'aplanissement post-oligocène signalée par A. Michel-Lévy (*Le Mont-Dore et ses alentours* dans *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3[e] sér., XVIII, 1891, p. 743-844) et reconnue par W. Kilian (*Note sur les mouvements orogéniques de la bordure orientale du Massif Central,* dans *Ass. Fr. Avancement des Sc., C. r. 35[e] session, Lyon, 1906*, Paris, 1907, 2[e] partie, p. 292-293) comme une pénéplaine antépontienne a été suivie surtout par A. Demangeon (*Le relief du Limousin*, dans *Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 120-149, 4 fig. cartes et profils; phot., pl. 4-11), puis par A. Briquet (*Sur la morphologie de la partie médiane et orientale du Massif Central*, même recueil, XX, 1911, p. 30-43, 122-142, 10 fig. cartes et profils). Elle correspond au cycle II de A. Demangeon, au cycle I de A. Briquet.

éocènes, oligocènes, ceux aussi du Miocène inférieur (partie des Sables du Bourbonnais), se sont formés, non pas dans de véritables vallées, mais dans des marécages de régions plates; les cordons discontinus de cailloux plus ou moins roulés, disséminés parmi ces sables argileux, représentent surtout les apports de courants temporaires, et non d'importants cours d'eau réguliers[1].

Les mouvements du sol dont l'influence a été prépondérante sur l'orientation de la Loire et de ses grands affluents se placent, comme G.-F. Dollfus l'a exposé[2], vers la fin du Miocène inférieur. L'instabilité, accusée déjà par l'affaissement de la Sologne au cours du Burdigalien, s'est accentuée ensuite par le gauchissement et l'inclinaison (sommairement vers la Touraine) des diverses pénéplaines indiquées ci-dessus. La transgression vindobonienne a comblé les vallées en voie de formation dans la région la plus abaissée[3]. Il ne paraît s'être produit, depuis cette transgression, aucun gauchissement important; d'après la grande extension des surfaces aplanies, en bordure des faluns, à l'altitude absolue 150^m-155^m (Poitou, Haute-Touraine entre la région falunienne et la Brenne, etc.), il est très probable que ces plateaux représentent une plate-forme vindobonienne, ressuscitée aujourd'hui par suite de l'entraînement assez avancé des dépôts qui l'avaient recouverte au Miocène et au Pliocène.

II. — LES CYCLES D'ÉROSION ET LES REMBLAIEMENTS PLIOCÈNES.

Après le retrait des mers miocènes, une nouvelle transgression marine envahit l'Ouest de la France, mais les dépôts marins à fossiles pliocènes conservés sont rares aujourd'hui; l'un des plus remarquables, étudié d'abord par G. Vasseur, est celui de Saint-Jean-la-Poterie, près Redon[4]. Dans le fond d'une vallée étroite et encaissée (fig. 3), creusée antérieurement au Pliocène, on observe, à l'altitude absolue de 30^m environ, des argiles bleues renfermant une faune pliocène. Parmi les espèces qu'on y rencontre, certaines (en particulier *Nassa prismatica*, qui abonde dans les gisements de mer profonde du

1. Il en était d'ailleurs de même dans une grande partie du Bassin de Paris au Miocène inférieur. Les Sables de la Sologne et de l'Orléanais sont presque entièrement des dépôts de marécages, et non pas des alluvions fluviatiles.

2. G.-F. Dollfus, *Des derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire* (*Congrès Géologique International, Compte rendu de la VIII[e] session en France*, Paris, 1901, 1[er] fasc., p. 544-560).

3. En particulier, la vallée de Savigné à Noyant-Méon, entre Tours et Baugé, et celle de Doué-la-Fontaine, au Nord-Ouest de Montreuil-Bellay. — Voir, à ce sujet : Ch. Passerat, *La transgression de la mer des Faluns dans la région de la Loire* (*Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 350-358; carte à 1 : 600 000, pl. 16).

4. G. Vasseur, *Recherches géologiques sur les terrains tertiaires de la France occidentale; Stratigraphie, 1[e] partie : Bretagne* (*Annales des Sciences Géologiques*, XIII, 1881). In 8, 432 p., 6 pl. cartes.

Pliocène italien[1], et qui ne peut être distinguée nettement de la *Nassa limata* actuelle, vivant sous une épaisseur d'eau d'au moins 70m) sont des formes de mer assez profondes; elles montrent que le niveau de la mer pliocène (et par conséquent le niveau de base des vallées) a atteint à une certaine époque une altitude absolue d'au moins 100m. Les argiles bleues de Saint-Jean-la-Poterie sont surmontées d'épais dépôts de sables ferrugineux, malheureusement sans fossiles, par suite de la décalcification. Ces sables représentent sans doute la suite des dépôts du remblaiement pliocène. Ils atteignent ici le sommet des plateaux et se retrouvent en une foule de points du Massif Armoricain, où il est d'ailleurs difficile de les distinguer des sables plus anciens, miocènes ou même éocènes; ce sont les « sables rouges de Bretagne ». En Vendée, des sables identiques aux précédents ont fourni une molaire d'éléphant du Pliocène supérieur[2]; ils remblaient les vallées antérieures jusqu'au sommet des plateaux de Chantonnay, à 105m-110m. On observe d'ailleurs des sables rouges de même faciès, en lambeaux malheureusement discontinus, à des altitudes notablement supérieures. Ils existent à 130m-150m sur les plateaux entre Questembert et Elven, comme dans les Landes de Lanvaux, et jusqu'à plus de 200m sur les plateaux adossés au massif des Landes du Mené, où Ch. Barrois les a figurés sur la feuille de Pontivy. On les trouve aussi jusqu'à 200m-210m dans le Bocage Vendéen, où ils couronnent, en placages d'ailleurs peu épais, les buttes de La-Tour-Landry. L. Bochet les a signalés sur la feuille de Cholet[3]. Ainsi le niveau des mers pliocènes et celui des vallées correspondantes a certainement dépassé 110m et peut-être 200m. Quant à la base de ce remblaiement pliocène, on ne peut déterminer son altitude, qui était sans doute inférieure au zéro actuel.

Si l'étude du Pliocène de l'Ouest ne permet pas de fixer avec précision les altitudes maxima et minima des dépôts de ce cycle sédimentaire, l'examen des alluvions pliocènes du Massif Central fournit sur cette question des renseignements un peu plus complets. Il existe, surtout dans le Velay, d'épaisses séries de dépôts pliocènes, les « sables à Mastodontes », étudiés surtout par M. Boule[4] et Ch. De-

1. Maurice Gignoux, *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile* (*Ann. Univ. Lyon*, Nouv. sér., I, *Sciences, Médecine*, fasc. 36). Lyon, A. Rey; Paris, J.-B. Baillière & fils, 1913. In-8, xxiv + 693 p., 42 fig. coupes, 21 pl. profils, carte et phot.

2. G. Ferronnière, *L'Elephas meridionalis de Chantonnay* (*Vendée*) (*Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest de la Fr.*, 3e sér., II, 1912, p. 149-150).

3. On peut noter aussi que des sables rouges, à cailloux roulés de quartz blanc, s'élèvent dans la région de Champéon (feuille de Mayenne), à une altitude voisine de 300m (environ 200m au-dessus de la Mayenne). Bien que ces dépôts ne puissent être datés avec précision, on peut supposer, avec Mr Œhlert, qu'ils correspondent à un alluvionnement pliocène.

4. M. Boule, *Description géologique du Velay* (*Bull. Serv. Carte Géol. de la Fr.*, IV, 1892, n° 28, 261 p., 11 pl.).

péret[1]. Autour du Puy, leur épaisseur est d'une centaine de mètres, et leur sommet forme un plateau très régulier, une « terrasse » très bien conservée sous diverses coulées volcaniques, à 200^m environ au-dessus de la Loire. Leur attribution au Pliocène supérieur résulte de la présence de l'*Elephas meridionalis*, associé aux Mastodontes. En Limagne (Perrier) et aussi dans la haute vallée de l'Allier, entre Brioude et Langeac, des sables de même âge descendent à une faible hauteur au-dessus de l'Allier; leur épaisseur a dépassé 100^m, mais la terrasse supérieure n'est pas conservée. Ainsi, dans des vallées du Massif Central, profondément creusées antérieurement, se sont effectués, au cours du Pliocène, des remblaiements considérables, conséquences du relèvement du niveau de base indiqué plus haut. La fin de cette phase de remblaiement est marquée par la formation de terrasses alluviales, conservées, dans quelques cas, à une hauteur relative d'environ 200^m. Bien que ces terrasses ne puissent pas être suivies d'une manière continue, il faut noter l'existence, entre le Velay et le Forez, de même qu'entre le Forez et le Roannais, ou encore en bordure du Bourbonnais, de vastes surfaces aplanies, couvertes parfois de cailloux roulés, à 200^m-250^m au-dessus de la Loire ou de l'Allier, et se reliant sans difficulté aux terrasses alluviales du Velay. Elles représentent sans doute les débris de plates-formes d'érosion de la fin du Pliocène. Il n'est pas possible de les suivre dans le Bassin de Paris[2], mais elles laissent supposer que le niveau de base, à la fin du Pliocène, pouvait dépasser 200^m.

On sait que, dans le Nord de la France et le Sud de l'Angleterre, le niveau des mers, vers la fin du Pliocène, a dû atteindre aussi 150^m à 200^m : cela résulte du remarquable aplanissement, à ces altitudes, de l'Artois, des buttes-témoins de Flandre, des plateaux crayeux dominant le Pas de Calais; cette surface aplanie est une pénéplaine[3] formée aux dépens des diverses assises géologiques, y compris le Pliocène ancien fossilifère de Lenham, qui repose sur la craie à 200^m d'altitude[4]. Comme l'a bien montré A. Briquet, la surface aplanie des sommets des *cuestas* du Bassin de Paris[5] prolonge vers le Sud la

1. Ch. Depéret, *Sur le Pliocène du bassin du Puy* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., VII, 1908, p. 424-426).

2. Les alluvions pliocènes certaines du Bassin de Paris, celles en particulier de Rosières (vallée du Cher) et de Saint-Prest (vallée de l'Eure), ne sont qu'à une faible hauteur relative; leur sommet a été enlevé ultérieurement: sur les alluvions pliocènes conservées reposent des dépôts quaternaires.

3. Cette pénéplaine a été étudiée surtout par A. Briquet, *La pénéplaine du Nord de la France* (*Annales de Géographie*, XVII, 1908, p. 205-223, 5 fig. cartes et coupes).

4. Pour ces dépôts pliocènes à fossiles marins, importants en raison de leur altitude très élevée, voir : Cl. Reid, *The Pliocene Deposits of Britain* (*Mem. Geol. Survey United Kingdom*, London, 1890, 326 p., 5 pl.). Les dépôts attribués au Pliocène ancien, dans le Nord de la France, n'ont pas fourni de fossiles.

5. L'importance de cette surface aplanie, dominant de 150^m à 200^m les grands cours d'eau actuels, a été mise en évidence par G. de la Noë et Emm. de Margerie

pénéplaine précédente. Mr Briquet a d'ailleurs considéré comme appartenant à cette pénéplaine certains hauts plateaux qui sont en réalité plus récents (ainsi les sommets des buttes de la forêt d'Orléans, où l'on trouve des alluvions de terrasses plus basses) ou plus anciens (ainsi divers fragments, en Touraine et dans le Maine, de plates-formes éocènes ou miocènes qui, au Pliocène, devaient être couvertes d'alluvions aujourd'hui déblayées). Si l'on élimine ces surfaces étrangères, on voit que l'ensemble de la pénéplaine du Pliocène supérieur est incliné assez régulièrement vers le Nord et le Nord-Ouest, sans gauchissement important; l'altitude moyenne, qui est d'environ 150^m à 200^m en Artois et dans le massif de Saint-Gobain, atteint 250^m vers Reims et Épernay, 250^m-300^m dans la forêt d'Othe, 300^m-350^m dans la Puisaye et le Sancerrois; on arrive ainsi sans difficulté aux plateaux pliocènes du Massif Central. Les dépôts pliocènes sont très mal conservés sur cette pénéplaine, et leur âge n'est pas établi avec certitude; on n'a aucun renseignement précis sur l'emplacement et l'orientation des cours d'eau.

En résumé, la notion d'un remblaiement, d'un « cycle sédimentaire » pliocène, notion bien établie en ce qui concerne les régions méditerranéennes[1], est applicable aussi au reste de la France. Cela ne veut pas dire que les mouvements relatifs des terres et des mers se soient effectués partout en Europe suivant des directions verticales, sans mouvements épirogéniques ni gauchissements. Les énormes épaisseurs du Pliocène hollandais, qui peut descendre à plus de 400^m au-dessous du zéro actuel, indiquent un affaissement au cours du Pliocène, affaissement qu'attestent en outre les fortes inclinaisons des assises vers le Nord. Il ne semble pas que des phénomènes analogues se soient produits dans la région Atlantique française. D'autre part, le niveau maximum du remblaiement pliocène n'est pas connu avec assez de précision pour qu'on puisse savoir exactement dans quelle mesure la surface terminale du cycle sédimentaire pliocène a été déformée après coup. Cependant, le fait que les plates-formes miocènes en bordure de la mer vindobonienne sont restées presque horizontales, sauf peut-être une légère pente d'ensemble vers l'Ouest et le Nord-Ouest, permet de penser que les surfaces aplanies au Pliocène supérieur n'ont pu subir, elles aussi, qu'une déformation d'ensemble par une inclinaison générale dans la même direction.

Dans tout ce qui précède, il s'est agi surtout de montrer l'existence d'un remblaiement pliocène; mais le Pliocène ne correspond pas, en

Les formes du terrain (*Service Géographique de l'Armée*), Paris, 1888, p. 123, pl. XXXIII, XXXIV).

1. Voir, dans l'ouvrage de Maurice Gignoux cité plus haut, l'étude de cette question et les indications bibliographiques des travaux antérieurs de Ch. Depéret, M. Boule, Gal de Lamothe, etc., sur le Pliocène et le Quaternaire méditerranéens.

réalité, à un cycle sédimentaire unique. Il existe, en effet, dans le Massif Central, des terrasses pliocènes assez étendues, à 130^{m} environ au-dessus des vallées actuelles et, par suite, en contre-bas des surfaces d'aplanissement qui marquent la fin du remblaiement pliocène principal. Ces terrasses existent en Limagne, où leurs alluvions, à roches volcaniques pliocènes parfois conservées, ont fourni une molaire d'*Elephas meridionalis* provenant de Randan. On les observe aussi aux extrémités Nord et Sud du Forez, puis dans le Charolais, où l'inclinaison des plateaux vers le seuil de Montchanin indique un écoulement dans la direction de la vallée de la Saône, par la dépression Bourbince-Dheune, qu'emprunte le canal du Centre. Enfin, dans la vallée du Cher, au Nord-Ouest de Montluçon, existent également des terrasses à 125^{m}-130^{m} au-dessus de la rivière actuelle, et les alluvions correspondantes se prolongent sur les plateaux du Châtelet, de Vicq-Exemplet, de Saint-Christophe-en-Boucherie, jusqu'au Nord du confluent Indre-Igneray, où elles dominent l'Indre d'une centaine de mètres. On pourrait admettre que, après la formation des terrasses et des pénéplaines du Pliocène supérieur, à la hauteur relative d'environ 200^{m}, le niveau des eaux dans les grandes vallées s'est abaissé d'environ 70^{m}, jusqu'à la formation, pendant une période de stabilité relative, des terrasses de 130^{m}. Mais il semble que l'évolution des vallées à la fin du Pliocène ait été plus compliquée : les terrasses de 130^{m} sont parfois nettement, en particulier dans la vallée du Cher, les sommets d'alluvions épaisses, et correspondent, par suite, non pas à un temps d'arrêt dans l'érosion, mais à la fin d'une phase de remblaiement. D'autre part, les dépôts fossilifères de Rosières[1], dans la vallée du Cher, qui ont fourni une faune datant de la fin du Pliocène, avec déjà des affinités quaternaires, sont plus récents que les dépôts classiques du Pliocène supérieur d'Auvergne et du Velay. Comme ils ne sont qu'à une faible hauteur au-dessus du Cher, et qu'ils représentent certainement le début d'une phase de remblaiement, on est conduit à admettre que, pendant la phase de creusement immédiatement postérieure à la formation des terrasses de 200^{m}, le niveau des eaux s'est abaissé sensiblement jusqu'au niveau actuel, et qu'ensuite s'est effectué un remblaiement dont l'épaisseur maximum est de 130^{m}[2]. On peut s'expliquer d'une manière analogue l'existence de

1. Ces dépôts ont été signalés et étudiés par A. de Grossouvre et H.-G. Stehlin (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., XII, 1912, p. 194-212, 2 fig. coupe et schéma; phot. de fossiles, pl. iv-v).

2. Les deux phases de remblaiement du Pliocène supérieur ainsi séparées correspondraient assez bien aux deux étages (Villafranchien et Saint-Prestien), définis essentiellement par la paléontologie, que l'on s'accorde à distinguer avec Ch. Depéret (*L'évolution des Mammifères tertiaires; importance des migrations. Époque pliocène*, dans *C. r. Ac. Sc.*, CXLVIII, 1er sem. 1909, p. 140-143), dans le Pliocène supérieur continental.

dépôts de la fin du Pliocène, et sensiblement contemporains de ceux de Rosières, dans la vallée de l'Eure à Saint-Prest, dans la vallée de la Saône à Chalon-Saint-Cosme[1]. La distinction de deux phases de remblaiement successives, séparées par une phase d'érosion, pourrait donc être considérée comme assez générale. L'étude des vallées quaternaires nous montrera d'autres exemples d'oscillations du niveau des cours d'eau, et permettra de préciser le mécanisme de ces oscillations.

III. — LES VALLÉES QUATERNAIRES.

Dans un essai de reconstitution de l'histoire quaternaire d'une grande vallée, l'étude précise des terrasses a une importance fondamentale. On sait qu'il en existe dans beaucoup de vallées, où elles forment des paliers d'alluvions anciennes, correspondant à d'anciennes plaines comparables aux plaines d'alluvions modernes du lit majeur actuel. Les alluvions y sont d'autant plus altérées que la terrasse est plus haute, d'où l'idée primitive de l'approfondissement par saccades, avec des époques d'arrêt ou de plus grande stabilité correspondant à la formation des diverses terrasses. Mais cette explication est fréquemment insuffisante : l'exemple du vallon de Sathonay, au Nord de Lyon, est l'un des plus anciennement connus et des plus remarquables[2]. D'épaisses alluvions pliocènes, dont le sommet forme une terrasse à 130^{m} environ au-dessus du Rhône, ont été creusées jusqu'au-dessous du fond actuel du vallon; puis, dans la vallée ainsi formée, se sont déposées, au cours d'une phase de remblaiement, des alluvions quaternaires, emboîtées dans les alluvions pliocènes plus altérées, et formant à leur sommet une terrasse de 80^{m} seulement. Le niveau des cours d'eau a donc varié, pour ainsi dire, par « oscillations amorties », l'amplitude du second remblaiement étant inférieure à celle du premier.

De tels phénomènes ne sont pas particuliers aux vallées alpines, comme on l'a cru parfois. On connaît les alluvions anciennes des ballastières de Chelles, où l'on trouve emboîtés, à quelques mètres

1. C'est aussi, sans doute, au cours de ce second remblaiement pliocène que s'est déposée l'argile du Gurp, près de Soulac (Gironde). Il existe dans cette région, dont on trouvera une coupe dans J. Welsch (*Feuille de la Rochelle*, dans *Bull. Serv. Carte Géol. de la Fr.*, XXI, n° 132, 1910-1911, p. 49-62, 1 fig.), des argiles qui ont fourni une molaire d'*Elephas meridionalis* et qui descendent au-dessous du niveau de la mer. Elles ne s'élèvent d'ailleurs guère au-dessus de ce niveau, leur partie supérieure a été en effet arasée, et les argiles conservées sont surmontées d'alluvions (sables et graviers) tout à fait différentes de l'argile inférieure.

2. Le vallon de Sathonay a été étudié d'abord par F. Fontannes, *Étude sur les alluvions pliocènes et quaternaires du plateau de la Bresse dans les environs de Lyon*, Paris, 1884, in-4, 30 p., 1 pl. — Voir la coupe dans Ch. Depéret, *Compte rendu de l'excursion de Sathonay* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e sér., XXII, 1895, p. 622-628).

au-dessus de la Marne, des sables fluviatiles de deux époques quaternaires successives, l'une à faune chaude et à industrie chelléenne, l'autre à faune froide et à industrie moustérienne. D'autres exemples d'emboîtement d'alluvions distinctes par leur faune et leur industrie ont été observés dans les sablières de la vallée de la Somme, à Abbeville. On a ainsi des indices de phénomènes généraux qu'il importerait de suivre dans les diverses grandes vallées. Les difficultés sont grandes : les documents paléontologiques manquent dans la plupart des cas. D'autre part, la hauteur relative d'un gisement d'alluvions anciennes n'indique pas avec précision, lorsqu'il ne correspond pas à une terrasse conservée dans la topographie, la position chronologique de ces alluvions dans la série des temps quaternaires, puisqu'il peut exister au même niveau des alluvions de diverses époques emboîtées les unes dans les autres. Dans ce cas, on peut avoir quelques indications sur l'âge du dépôt par l'étude du degré d'altération; en particulier, les roches cristallines (granites, gneiss, schistes cristallins, etc.) et les roches volcaniques (basaltes, trachytes) qu'on rencontre fréquemment dans les alluvions de la Loire et de l'Allier, en graviers et cailloux roulés, s'altèrent lentement par oxydation et hydratation de leurs minéraux[1]. Mais l'altération, conséquence de l'action de l'air et de celle des eaux superficielles, est variable suivant l'épaisseur et la perméabilité. Elle ne fournit d'indications nettes que pour les zones de sables, graviers, etc., un peu profondes et constamment imprégnées d'eau; les placages minces d'alluvions anciennes sont généralement très appauvris, et à peu près réduits à des sables et à des cailloutis siliceux. En outre, à mesure qu'on s'avance davantage vers l'aval, les alluvions deviennent plus uniformes; elles se réduisent à des sables et à des argiles ayant à peu près la même structure et la même composition, quelle que soit leur ancienneté dans la série quaternaire.

Il reste, comme méthode de classement des alluvions, l'examen de la continuité topographique des terrasses. Or les terrasses sont parfois très nombreuses[2], et, comme il y a fréquemment des interruptions, il peut exister des incertitudes dans le raccord des terrasses de deux tronçons de vallées. En réalité, toutes les terrasses n'ont pas la même importance. Certaines sont dues à des phénomènes locaux, par exemple des déplacements de méandres, et doivent

1. Les modifications chimiques des feldspaths des roches cristallines sont bien connues; on a étudié aussi l'altération des trachytes et des basaltes, dont les silicates se transforment en argiles bleutées ou rubéfiées.

2. Voir, par exemple, les travaux de A. Briquet, entre autres : *Note préliminaire sur quelques points de l'histoire plio-pléistocène de la région gallo-belge* (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXXVI, 1907, p. 2-44); — *La vallée de la Meuse en aval de Liége* (*Bull. Soc. Belge de Géol., Paléontol. et Hydrol.*, XXI, 1907, *Mém.*, p. 347-364).

être évidemment négligées dans un essai de reconstitution de l'histoire quaternaire de l'ensemble d'une vallée. Bien des observateurs ont fait cette remarque, et le général de Lamothe a exposé cette question dans divers ouvrages[1]. En ce qui concerne la Loire et ses grands affluents, quelques descriptions locales, prises en des points très éloignés les uns des autres, montreront nettement l'existence d'un petit nombre de niveaux d'alluvions anciennes, importants par leur grande extension et par la conservation des terrasses topographiques.

A) **Bourbonnais.**— A Moulins (fig. 1), le lit majeur de l'Allier forme une plaine dont la largeur assez faible (1^{km} environ) augmente d'ailleurs sensiblement soit en amont, soit en aval. Le niveau de cette plaine est de 3^m à 6^m au-dessus de l'étiage de la rivière (206^m; les plus grandes crues ont dépassé légèrement 6^m). Les alluvions modernes sont tantôt argileuses, tantôt sableuses, avec de nombreux cailloux roulés où abondent les roches volcaniques, parfois en gros éléments amenés par la Sioule.

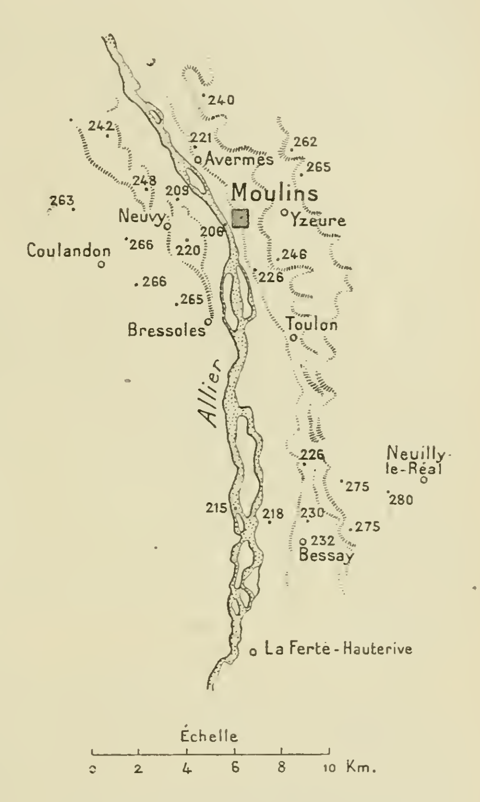


Fig. 1. — Les plaines bourbonnaises aux environs de Moulins. Échelle, 1 : 320 000.

Au-dessus de cette plaine, dont il est séparé par un abrupt facilement visible sur les cartes, s'étend un plateau très régulier, que la voie ferrée suit sur une grande partie de son tracé, d'Avermes à Toulon en particulier. C'est une première terrasse, dont les parties planes, conservées sans érosions ultérieures et sans apports d'affluents latéraux tendant à la surélever, se maintiennent régulièrement à 18^m-19^m au-dessus de l'étiage. Elle se continue, sans incertitude possible, jusqu'à Créchy, près de Saint-Germain-des-Fossés, sur

1. Voir, en particulier: G^{al} DE LAMOTHE, *Les anciennes nappes alluviales et les terrasses du Rhône et de l'Isère dans la région de Valence* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., XV, 1915, p. 3-89, 1 fig. carte).

une longueur d'environ 40^{km}; on la retrouve aussi en amont et vers l'aval, en fragments d'ailleurs un peu plus discontinus. Les alluvions sont comparables aux alluvions modernes, quoique plus rubéfiées. Elles ont fourni de nombreux ossements de la « faune froide » moustérienne.

Un talus très apparent précède un second plateau, dont les parties planes, fixant le niveau de la terrasse, sont à 40^{m} au-dessus de l'étiage. Les alluvions de ce niveau renferment encore beaucoup de roches cristallines et parfois des roches volcaniques.

Des dépôts comparables à ceux-ci, mais séparés d'eux par un ressaut de terrain bien net, à l'Est d'Yzeure, s'étendent surtout vers l'amont, et l'on y rencontre parfois des cailloutis à éléments volcaniques, qui distinguent les alluvions de cette terrasse des Sables du Bourbonnais. Le niveau des plaines alluviales correspondantes est à 60^{m} au-dessus de l'étiage. On ne trouve pas ici de niveaux plus élevés d'alluvions anciennes, par suite de l'aplanissement général de la « Sologne bourbonnaise » à des altitudes relativement faibles; mais il existe plus au Sud, et aussi dans la vallée de la Loire à l'Est de la Sologne bourbonnaise, une terrasse de 90^{m}-100^{m}, bien caractérisée. Certains faits d'ordre paléontologique permettent d'attribuer cette terrasse au Quaternaire plutôt qu'au Pliocène. Au Nord du Bourbonnais, les plateaux dont la hauteur relative est d'environ 100^{m} ont une grande extension, surtout au Nord de Nevers et dans la région comprise entre Sancerre et Neuvy-sur-Loire; il est vraisemblable que leur aplanissement a été contemporain de la formation de la terrasse de 90^{m}-100^{m}.

B) **Environs de Briare et de Gien** (fig. 2). — Nous sommes ici dans une région de transition : la craie, prédominante au Sud de Briare, s'enfonce au Nord-Ouest sous le Tertiaire de l'Orléanais et de la Sologne. La vallée de la Loire, d'abord encaissée et étroite, s'élargit graduellement jusqu'au Val d'Orléans. Le fleuve, dont certaines crues ont dépassé 7^{m}, a déposé des alluvions modernes, surtout sableuses, où les roches volcaniques sont peu nombreuses dans les cailloutis, mais abondent dans les sables, par exemple à l'état de grains basaltiques, attirables facilement à l'électro-aimant. Les coupes transversales du Val de Loire montrent que l'épaisseur des alluvions modernes, variable dans de grandes limites, atteint une dizaine de mètres au maximum dans chaque coupe. Cela fixe l'importance relative du maximum de creusement. La plaine du Val est à 5^{m} en moyenne au-dessus de l'étiage (125^{m},5 à Briare).

Un premier palier d'alluvions anciennes, bien visible à Briare et au Sud de Gien, mais surtout à partir de Sully, où il existe sans interruption jusqu'à Blois, sur une longueur de 100^{km} environ, se

maintient à 20m au-dessus de l'étiage lorsque sa surface est nettement plane. L'âge des alluvions est bien établi, d'après les silex taillés qu'on y trouve en place[1] : ces dépôts sont moustériens, comme ceux de la terrasse de 18m-19m du Bourbonnais.

Un second plateau très régulier, couvert d'alluvions observables surtout à Briare, est sensiblement à 40m au-dessus de l'étiage. Il est dominé lui-même, entre Gien et Briare, par une surface plus morcelée, où se sont conservés quelques lambeaux d'alluvions à grains basaltiques altérés, à une hauteur relative légèrement supé-

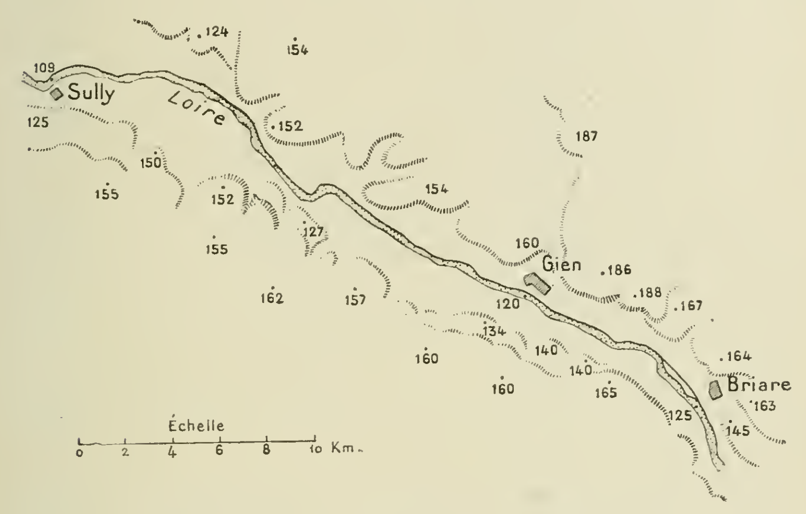


Fig. 2. — La vallée de la Loire et les plateaux voisins, de Briare à Sully. Échelle, 1 : 320 000.

rieure à 60m. Cette surface se prolonge en amont de Briare, par exemple au Sud de Châtillon-sur-Loire, et d'autre part en Sologne, mais assez loin de la Loire par suite du grand développement des terrasses inférieures. La faible altitude de l'ensemble des plateaux ne permet pas de reconnaître avec certitude de niveaux alluviaux au-dessus du précédent.

Basse Loire (fig. 3). — La vallée est ici fréquemment étroite et encaissée. Jusqu'au Pellerin, en aval de Nantes, la largeur du Val n'est parfois que de 1km. Les alluvions modernes sont presque entièrement formées de sables avec lits argileux. Les roches volcaniques n'existent plus qu'en grains de petite taille dans les sables, où

1. Le lieutenant Bourlon (*Industrie des alluvions du bassin moyen de la Loire*, dans *Mém. Soc. des Antiquaires du Centre*, XXXVI, 1913, Bourges, 1914, p. 1-16) a montré que les alluvions en question contiennent des silex moustériens, tandis que les stations magdaléniennes reposent sur la surface de la terrasse.

l'électro-aimant permet de les séparer en partie. Le fond des alluvions descend jusqu'à 18m au-dessous de l'étiage à l'entrée dans le Massif Armoricain, et à Nantes jusqu'à 25m au-dessous du niveau de la mer. En aval du Pellerin, les vases et les argiles sableuses de la Loire comblent les anfractuosités entre une multitude d'îlots cristallins. Il tend à se former une vaste plaine littorale, à l'altitude de 3m à 5m au voisinage du fleuve, et relevée à 6m-8m sur les bords (les crues de la Loire ont parfois dépassé 6m à Nantes). Les buttes cristallines tendent aussi à s'aplanir à l'altitude de la plaine alluviale; il en est de même dans la Grande-Brière. Le fond maximum de cette masse d'alluvions modernes est sensiblement à — 30m, aussi bien à Saint-Nazaire qu'en certains points de la Grande-Brière et du lac de Grand-Lieu. Les profondeurs maxima correspondent aux fonds d'anciennes vallées creusées au Quaternaire et que les alluvions modernes ont remblayées au cours d'un relèvement du niveau de base[1].

Au-dessus de cette plaine, on rencontre plusieurs fragments d'une terrasse de 15m; par exemple au Sud-Est d'Ancenis, à l'Est de Nantes, et à Saint-Étienne-de-Mont-Luc. Ici, les alluvions représentent les dépôts de comblement d'un ancien estuaire, comme l'a montré Ch. Barrois[2]. Enfin, au Croisic (sémaphore de la Ru-Men), il existe une plate-forme d'abrasion marine, signalée par G. Ferronnière[3] à l'altitude 12m-15m, plate-forme dominée par des fragments de falaises de 15m. On observe une plate-forme analogue au Sud de la Loire, à Saint-Brévin.

Une terrasse de 35m à 40m, observable en fragments discontinus de l'Anjou à la région nantaise, se développe largement au Sud de la Loire, entre Nantes et le Pellerin. Au Nord du Sillon de Bretagne et du massif du Temple, une autre large vallée, à la même hauteur relative, limitée au Nord par les collines de la forêt d'Ancenis, de la forêt du Gâvre, des Sapins de Saint-Gildas, est bien apparente dans la topographie (fig. 3). On la suit de la Grande-Brière à Blain et Nort, où elle est partiellement entaillée par l'Isac; elle se prolonge en amont dans la direction du cours supérieur de l'Erdre. L'emplacement exact des rivages à cette époque n'est pas connu avec précision, mais le niveau de la mer était évidemment voisin de 35m et probablement un peu au-dessous de cette altitude.

1. L'importance de ce relèvement du niveau de base a été mise en évidence, pour la basse Loire et les régions voisines, surtout par G. de la Noë (*Note sur la géographie ancienne de l'embouchure de la Loire*, dans *Bull. de Géog. hist. et descriptive*, IV, 1889, p. 20-30), puis par Ch. Barrois (*Sur les phénomènes littoraux actuels du Morbihan*, dans *Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXIV, 1896, p. 182-226, pl. 4-5), et par Emm. de Martonne (art. cité).

2. Ch. Barrois, *Légende de la feuille de Saint-Nazaire* (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXIV, 1896, p. 137-160).

3. G. Ferronnière, *Les terrasses fluviales et les terrasses marines à l'embouchure de la Loire* (*Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest de la Fr.*, 3e sér., III, 1913, p. 169-173).

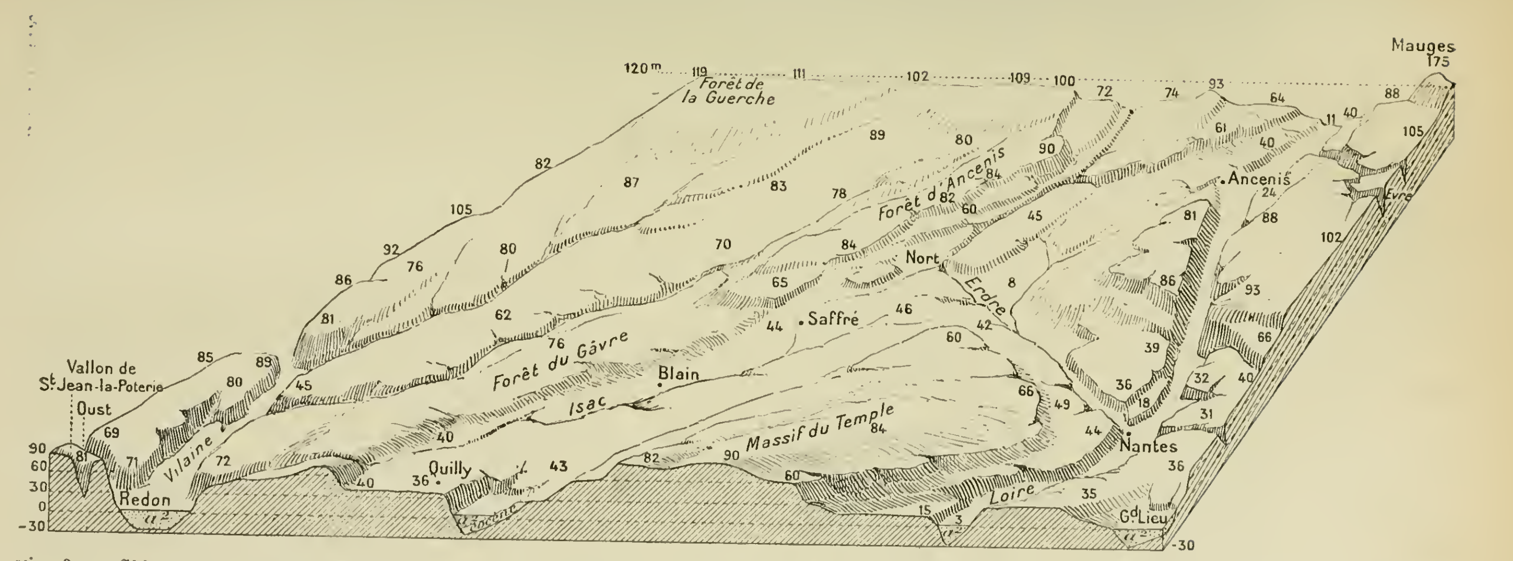


Fig. 3. — Stéréogramme schématique de la partie du Massif Armoricain comprise entre la basse Loire et la Vilaine. — Plate-forme générale à 90m-110m, adossée aux collines des Mauges; plate-forme de 60m; terrasses de 35m-40m de la vallée de la Loire et de la vallée ancienne comprise entre le massif du Temple et la forêt du Gâvre; terrasse de 15m; épaisses alluvions modernes (a²). Remarquer aussi la vallée antérieure à l'Éocène près de Quilly.

Une troisième terrasse, à laquelle correspondent de nombreuses plates-formes couvertes de cailloux roulés en placages peu épais, à une altitude de 60^m environ, indique un niveau de la mer voisin de 55^m-60^m.

Enfin, l'ensemble de la région examinée ici est aplani à 90^m-110^m; cela est surtout observable entre Ancenis et Nantes; on voit en outre, par exemple à Pouzauges et à La-Tour-Landry, ces grands plateaux s'appuyer contre les reliefs plus accentués du Bocage Vendéen, des Mauges, etc. L'âge des sables qui les recouvrent, et dont le faciès est analogue à celui des sables rouges pliocènes, n'est pas connu avec précision.

Synthèse des observations précédentes. — Dans les trois régions prises ci-dessus comme exemples, les terrasses se retrouvent sensiblement à la même hauteur relative et, dans les régions intermédiaires, on arriverait à des résultats analogues. Il est clair que les trois grandes terrasses (15^m, 35^m, 55^m-60^m), et sans doute aussi celle de 90^m-100^m, correspondent aux stades essentiels de l'évolution des vallées étudiées ici. D'autre part, l'épaisseur quelquefois assez grande des alluvions (celles du niveau de 15^m descendent en certains points au-dessous de la plaine d'alluvions modernes; celles du niveau de 35^m ont parfois 20^m d'épaisseur observable) ne peut s'expliquer que par l'existence de phases de remblaiement intercalées entre les périodes de creusement; le niveau des eaux a donc varié par « oscillations amorties », comme dans d'autres vallées citées plus haut. Enfin, étant données les liaisons entre les terrasses fluviales et les plates-formes d'abrasion ou les plaines côtières situées aux mêmes hauteurs relatives, les oscillations précédentes sont certainement la conséquence des oscillations du niveau de base marin. On pourrait s'étonner que les variations du niveau de base aient déterminé des variations, sensiblement de même amplitude, du profil des cours d'eau jusqu'à de grandes distances de la mer. Mais on doit observer que le profil des grands cours d'eau a dû atteindre facilement, dans les terrains peu consistants des bassins tertiaires du Massif Central ou du Bassin de Paris, un état très voisin de l'état d'équilibre, et cela surtout à la fin des phases de remblaiement, où le niveau de base était d'une certaine stabilité; d'ailleurs, dans certains cas, les profils des terrasses sont plus voisins de l'état d'équilibre que le profil actuel. Ainsi, aujourd'hui, les roches cristallines résistantes du massif de Neulise, entre le Forez et le Roannais, n'ont pas encore été assez creusées pour que le profil ait atteint un état d'équilibre; la pente est trop faible dans le Forez, trop forte dans le Roannais. Au contraire, la terrasse de 15^m est plus régulière. Sa hauteur relative, qui est de 18^m à l'entrée de la Loire dans le Forez, n'est plus que de

10m à la sortie, tandis qu'elle passe progressivement de 11m à 20m entre Roanne et Decize [1].

La Loire présente ainsi un bon exemple de grand fleuve où les causes de la formation des terrasses sont vers l'aval, dans les oscillations du niveau de base, et non vers l'amont, dans les oscillations du niveau des glaciers. Les glaciers du Massif Central n'ont joué qu'un rôle très restreint. S'il existe, dans quelques vallées de la région du Mont-Dore, des moraines en relation avec des terrasses [2], ces moraines n'ont pas eu d'influence en dehors de la zone montagneuse.

En outre, la comparaison des phénomènes quaternaires exposés ci-dessus avec ceux qu'on observe dans d'autres régions fait apparaître certaines concordances qu'il importe d'indiquer. Ainsi, l'existence, après le Moustérien (terrasse de 15m), d'une phase de creusement suivie d'une phase de remblaiement semble bien être générale sur l'ensemble des côtes françaises, au moins pour l'Atlantique et la Manche. Le fond maximum des alluvions modernes est, en effet, presque toujours à une altitude voisine de — 30m, aussi bien dans le Marais Poitevin que dans les Flandres et aux embouchures des grands cours d'eau. On note, en particulier, — 28m pour la Somme (le Hourdel), — 25m pour la Seine (Quillebeuf), — 30m au moins pour l'Orne, — 30m pour la Seudre, et jusqu'à — 40m pour la Gironde (le Verdon).

D'autre part, les niveaux de terrasses de la vallée de la Loire sont sensiblement les mêmes que ceux observés dans la vallée du Rhône autour de Lyon et de Valence, par Ch. Depéret, le général de Lamothe, W. Kilian et M. Gignoux, etc. [3]. D'après le général de Lamothe, qui a repris l'étude des alluvions anciennes de la Somme [4], les hauteurs relatives seraient les mêmes dans cette vallée, et les niveaux de base, les « lignes de rivage » correspondantes, concorderaient exactement avec les lignes de rivage de la côte algérienne [5]. Enfin, les altitudes

1. Si la formation des terrasses de la Loire et de ses affluents est en relation surtout avec les oscillations du niveau de base, les terrasses doivent *a prior* converger vers l'amont dans les régions de roches dures. R. Musset (ouvr. cité) a observé cette convergence des terrasses dans la haute vallée de la Sarthe. D'autre part, les rivières à profil « en escalier » assez éloigné d'un état d'équilibre, la Vienne par exemple, ont des terrasses dont les hauteurs relatives diffèrent sensiblement de celles des terrasses de la Loire. — On pourra consulter aussi les indications données sur les terrasses du Cher et de l'Indre par A. Vacher (*Le Berry*, Paris, 1908).

2. Ph. Glangeaud, *Les anciens glaciers du Massif volcanique des Monts-Dore* (*C. r. Ac. Sc.*, CLXIV, 1er sem. 1917, p. 1011-1014).

3. On trouvera l'exposé de l'état actuel de la question du Rhône quaternaire dans l'ouvrage de W. Kilian et J. Révil : *Études sur la période pléistocène (quaternaire) dans la partie moyenne du Bassin du Rhône* (*Ann. Univ. Grenoble*, XXIX, n° 1, 1917, 85 p.).

4. Gal de Lamothe, *Les anciennes lignes de rivage du bassin de la Somme*... (*C. r. Ac. Sc.*, CLXII, 1er sem. 1916, p. 948-951).

5. Gal de Lamothe, *Les anciennes lignes de rivage du Sahel d'Alger et d'une partie de la côte algérienne* (*Mém. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., I, Mém. n° 6, 1911). In-4, XII + 288 p., 50 fig., 4 pl. coupes et carte.

des mers au moment de la formation des terrasses quaternaires de la basse Loire sont sensiblement celles des terrasses marines terminant les cycles sédimentaires successifs du Quaternaire italien, tels que les a définis M. Gignoux.

Pour expliquer ces diverses concordances, il faut admettre, ou bien que l'ensemble de la France, de l'Algérie, de la plus grande partie de l'Italie a oscillé verticalement, sans déformations, au Quaternaire, ou bien que, sur les côtes de cet ensemble resté pratiquement fixe, le niveau des mers a subi des oscillations, sous l'influence sans doute de mouvements (plissements, effondrements, etc.) du fond des océans. La seconde hypothèse, conforme à l'idée de mouvements « eustatiques » du niveau des mers, est la plus simple. Sans doute, elle ne peut s'appliquer indistinctement à toutes les régions : de nombreux exemples de mouvements d'inégale amplitude dans des territoires voisins, au cours du Quaternaire, ont été signalés, en particulier pour les régions méditerranéennes; certaines régions étaient instables à cette époque comme l'étaient les Pays-Bas au Pliocène, la Sologne au Miocène, la Limagne à l'Oligocène. Et, d'ailleurs, on ne conçoit guère pourquoi les mouvements de l'écorce terrestre affecteraient uniquement les territoires immergés. Mais, d'autre part, il est rationnel de retrouver, dans les parties stables des continents, par des terrasses marines et alluviales aux mêmes hauteurs relatives, la répercussion des mouvements du fond des océans sur le niveau de ceux-ci. En d'autres termes, si l'on adopte la classification du Quaternaire proposée par Ch. Depéret [1], les quatre étages correspondant aux quatre cycles sédimentaires du Quaternaire méditerranéen (sicilien, milazzien, tyrrhénien, monastirien) correspondront aussi aux quatre terrasses principales (90^m-100^m, 55^m-60^m, 30^m-40^m, 15^m-20^m) des grandes vallées où un profil d'équilibre a été atteint et où le sol est resté pratiquement stable. Comme le montre la régularité de leurs terrasses principales, les régions examinées dans cet article semblent bien être restées stables pendant le Quaternaire; d'après ce qu'on a dit précédemment, l'étude des terrasses pliocènes permettrait aussi de conclure, avec une assez grande vraisemblance, à la stabilité de ces mêmes régions pendant le Pliocène supérieur.

E. Chaput,
Docteur ès Sciences.

1. Ch. Depéret, *Essai de coordination chronologique des temps quaternaires* (*C. r. Ac. Sc.*, CLXVI, 1er sem. 1918, p. 480-486, 636-641, 884-889; CLXVII, 2e sem. 1918, p. 418-422).

LE PORT DE ROUEN[1]

A la veille de la guerre, Rouen était devenu le deuxième port de la France pour le tonnage total des marchandises. Avec 5 597 000^t, en 1913, il était encore assez loin du trafic de Marseille (8 938 000^t), mais il dépassait déjà de plus de 1 200 000^t le mouvement de Bordeaux (4 377 000^t). Quatre ans plus tard, son activité avait presque doublé (9 593 000^t), surpassant de 3 446 000^t celle de notre premier port méditerranéen dont le mouvement, il est vrai, avait fléchi (6 147 000^t), tandis que Bordeaux atteignait seulement 4 195 000^t. Déjà, en 1913, les entrées figuraient pour près de 92 p. 100 dans le total. Rouen était notre premier port de ravitaillement pour les charbons (2 884 000^t), pour les bois communs (399 000^t), pour les vins, originaires surtout d'Algérie (362 000^t), pour les pâtes de cellulose (256 000^t), pour le pétrole (248 000^t). En 1917, la proportion des entrées s'élevait à près

1. Cette étude est le résultat d'une enquête poursuivie depuis le mois d'août 1915. Parmi les personnes dont le concours nous a été le plus précieux, nous citerons : MM[rs] Henry Turpin et Maurice d'Anjou, président et secrétaire général de la Société Industrielle de Rouen; A. Basile, G. Borde-Frétigny et R. Nain, armateurs; Henry Geispitz et Edmond Perrée, secrétaire général et bibliothécaire de la Chambre de Commerce de Rouen, le capitaine F. Frank-Puaux, sous-chef du Service Economique du Ministère de la Guerre. —— Principales sources imprimées : *Port de Rouen à 1 : 10 000 (année 1915)*, carte dressée par le Service des Ponts et Chaussées; — *Bi-Centenaire de la fondation de la Chambre de Commerce de Rouen, 1703-1903, Aperçu historique*, Rouen, 1908; — les deux *Notices* de MM[rs] Babin, Coblentz et Lorton, sur le port de Rouen, et de MM[rs] Babin et Godron, sur la Seine maritime (voir *XXIII*[e]*-XXIV*[e] *Bibliographie géographique 1913-1914*, n° 558); — Direction Générale des Douanes, *Tableau général du Commerce et de la Navigation, Année 1913, Tome II, Navigation*, Paris, 1914 (notice sur Rouen, p. 126-146); — Chambre de Commerce de Rouen, *Compte rendu des Travaux et Renseignements statistiques*, Années 1913-1917 inclus, Rouen, 1914-1918, 5 vol.; — Conseil Général du Département de la Seine-Inférieure, *Rapports des préfets et des chefs de services*, de 1915 à 1917 inclus, Rouen, 1915-1918, 9 vol.; — Id., *Procès-verbaux des délibérations*, de 1915 à 1917 inclus, Rouen, 1915-1917, 5 vol.; — Id., *2*[e] *session (années 1915, 1916 et 1917)* : Alfred Morain, préfet, *Exposé présenté au Conseil Général sur la vie administrative, sociale et économique du Département depuis la déclaration de guerre*, Rouen, 1915-1917, 3 vol.; — Paul Sement, *La Guerre et un aperçu de ses effets économiques sur le commerce et l'industrie de la région rouennaise* (Extr. du *Bull. Soc. Industrielle de Rouen*, N[os] 2-4, mars-avril et juillet-août 1917); — Ministère de la Guerre et Ministère des Travaux Publics et des Transports, Sous-Secrétariat d'État des Transports, *L'Exploitation des Ports Maritimes pendant les trois premières années de la Guerre (1*[er] *août 1917)*, Paris, 1917; — Id., *Exploitation des Voies de Navigation intérieure (1*[er] *février 1917)*, Paris, 1917; — Id., ... *(1*[er] *janvier 1918)*, Paris, 1918.

Depuis que la présente étude a été remise à la composition (fin de novembre 1918), il a paru un article de M[r] Auguste Dupouy : *Rouen, son port et la guerre* (*Rev. de Paris*, 25[e] année, t. 6, 1[er] déc. 1918, p. 633-662). — Nous avons utilisé, dans les notes, des informations personnelles recueillies pendant la correction

de 99 p. 100. Elles atteignaient le chiffre impressionnant de 9 491 000^{t}, laissant loin en arrière Marseille (4 499 000^{t}), Bordeaux (3 333 000^{t}), le Havre (5 185 000^{t}), notre quatrième port importateur en 1913, devenu le second depuis la guerre [1].

Cet énorme accroissement, dû à des causes exceptionnelles, ne se maintiendra pas au même taux, cela va sans dire, dans les années qui vont suivre. Mais, comme Mr Levainville le montrait en 1910, dans les *Annales de Géographie* [2], le port de Rouen était entré dans une période de prospérité qui devait se poursuivre longtemps encore, et le vigoureux essor que lui aura donné la guerre ne sera pas perdu. Une poussée nouvelle résultera de l'activité intense qui s'est dépensée depuis quatre ans et qui s'est répercutée sur toute une partie du territoire français. Pour cette raison, il nous a paru intéressant d'étudier le rôle de notre grand port importateur pendant ces quatre années et d'en dégager l'intérêt national.

Pour comprendre ce qui s'est fait à Rouen depuis 1914, il est nécessaire de montrer ce qui avait été exécuté déjà pour l'amélioration du port proprement dit, port de mer et port de rivière, et pour l'aménagement de ses deux voies d'accès, la Seine fluviale et la Seine maritime. Nous ne pouvons donner ici qu'un très bref exposé de ces travaux, nous réservant d'y revenir plus à loisir.

I. — LE PORT DE ROUEN AVANT LA GUERRE.

L'aménagement de la basse Seine. — Le point de départ est l'année 1846. A cette époque, seuls les navires ne dépassant pas 3^{m} de tirant d'eau pouvaient remonter la Seine jusqu'à Rouen. Ils mettaient parfois quatre semaines pour effectuer ce court trajet, quand ils n'échouaient pas en route. En 1845, la Chambre de Commerce de Rouen, prenant une initiative qui s'est souvent renouvelée depuis, fit exécuter un voyage d'études dans les estuaires des fleuves anglais.

des épreuves (16 mars 1919), ainsi que les rapports adressés le 21 janvier 1919 au président de la République par Mr A. Claveille, ministre des Travaux Publics et des Transports : « comptes rendus des mesures qui ont été prises pendant la guerre, et particulièrement au cours de l'année 1918 » dans les ports maritimes (*Journal Officiel de la République Française*, 27 janv. 1919, p. 1055-1057) et sur les voies de navigation intérieure (*ibid.*, p. 1057-1059), et le *Bulletin hebdomadaire de la Navigation & des Ports maritimes*, publié par le Ministère des Travaux Publics et des Transports, depuis le 1er numéro (29 avril 1917) jusqu'au numéro du 16 mars 1919 inclusivement.

1. En 1918, poids des marchandises débarquées (y compris le trafic militaire des alliés) : Rouen, 10 010 000^{t}; le Havre, 5 755 000^{t}; Bordeaux, 5 007 000^{t}; Marseille, 3 537 000^{t}; Saint-Nazaire, 3 432 000 (Nantes, 2 122 000^{t}). (Ministère des Travaux Publics et des Transports, *Bull. hebdomadaire de la Navigation & des Ports maritimes*, 3e année, n° 11, 16 mars 1919, p. 84.)

2. J. Levainville, *L'accroissement du port de Rouen* (*Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 271-273).

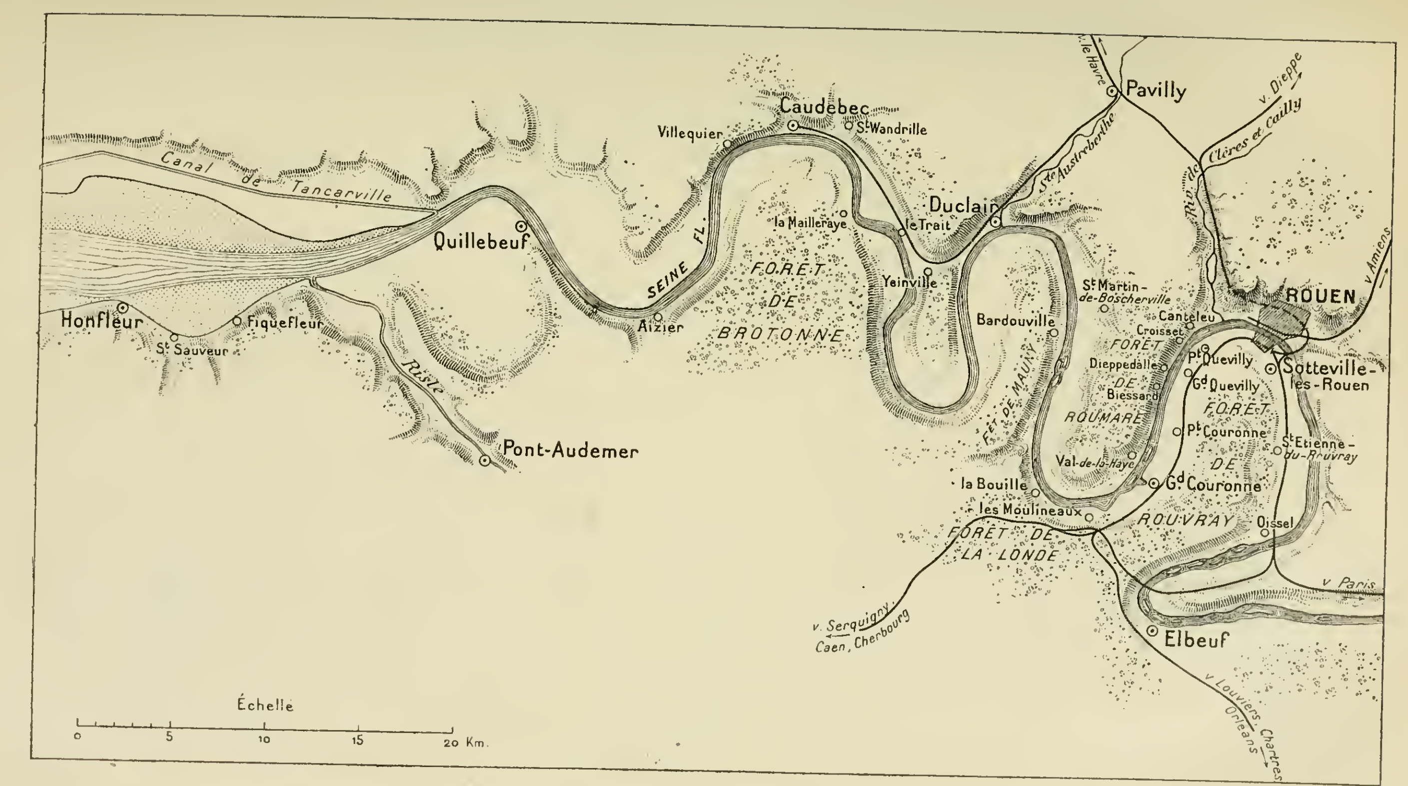


Fig. 1. — Rouen et la basse Seine. — Échelle, 1 : 400 000.

Malgré l'opposition du Conseil général des Ponts et Chaussées et de la Commission compétente de la Chambre des Députés, elle réussit, grâce à l'appui d'Arago, de Garnier-Pagès, de Lamartine, et, à la Chambre des Pairs, de Victor Hugo, à faire voter la loi du 31 mai 1846 pour l'amélioration de la Seine entre Villequier et Quillebeuf. Les travaux, commencés en 1848, se poursuivirent jusqu'en 1866 et s'étendirent, en amont et en aval, de la Mailleraye jusqu'à la mer. Dans une seconde période, de 1867 à 1895, tout en perfectionnant les travaux exécutés, on entreprit une œuvre analogue dans la partie comprise entre Rouen et la Mailleraye. Dans une troisième, de 1896 à 1906, on travailla surtout à fixer la mobilité du chenal en aval de la Risle. Le résultat de tous ces travaux fut d'augmenter la profondeur de plus de 4^{m}, de prolonger d'une heure à Rouen la durée de l'étale et de permettre en tout temps la « remonte » des navires d'un tirant d'eau de $5^{m},10$. C'était un très beau résultat, mais insuffisant encore à une époque où les chargeurs tendaient à atteindre $6^{m},50$, même 7^{m} et plus de calaison. Aussi, après quelques améliorations nouvelles, la loi du 26 août 1913 prévit-elle un approfondissement du fleuve à 8^{m}. Une somme de 40 millions de francs fut votée pour l'exécution de ce programme.

L'aménagement du port maritime. — L'œuvre des pouvoirs publics et de la Chambre de Commerce. — Tandis qu'on améliorait ainsi l'accès de Rouen, on ne faisait rien, par une singulière inconséquence, pour le port lui-même. Jusqu'après 1871, il est resté approprié aux conditions de la navigation d'avant 1846. Les quais menaçaient ruine, leur longueur totale n'atteignait pas 400^{m}, leur hauteur d'eau variait de $2^{m},50$ à $4^{m},30$, et les grandes marées les recouvraient. Il fallut, cette fois encore, tous les efforts de la Chambre de Commerce pour faire voter la loi du 14 décembre 1875, qui décida l'exécution des travaux nécessaires. A peine étaient-ils achevés qu'ils étaient déjà insuffisants. Dès 1878, un huitième des navires entrés ne trouvait pas place à quai. Aussi, dans son grand programme d'aménagement des ports et des rivières, Mr de Freycinet comprit-il l'allongement des quais sur les deux rives. Ce projet fut voté par la loi du 8 août 1879. C'était encore beaucoup trop peu. Sans entrer ici dans le détail, nous dirons simplement que, après de nouveaux voyages d'études, la Chambre obtint la construction de deux grands bassins, le « bassin aux bois » et le « bassin aux pétroles », créés sur la rive gauche par le rattachement à la terre ferme des îles Rollet et Élie, qu'elle prit à sa charge l'aménagement d'un « slip », ou cale de halage, pour les réparations aux navires, celle de hangars-abris d'une superficie de $12\,000^{mq}$, l'installation, sur les deux rives, d'usines hydrauliques destinées au fonctionnement de grues mobiles qui remplacèrent les grues à vapeur

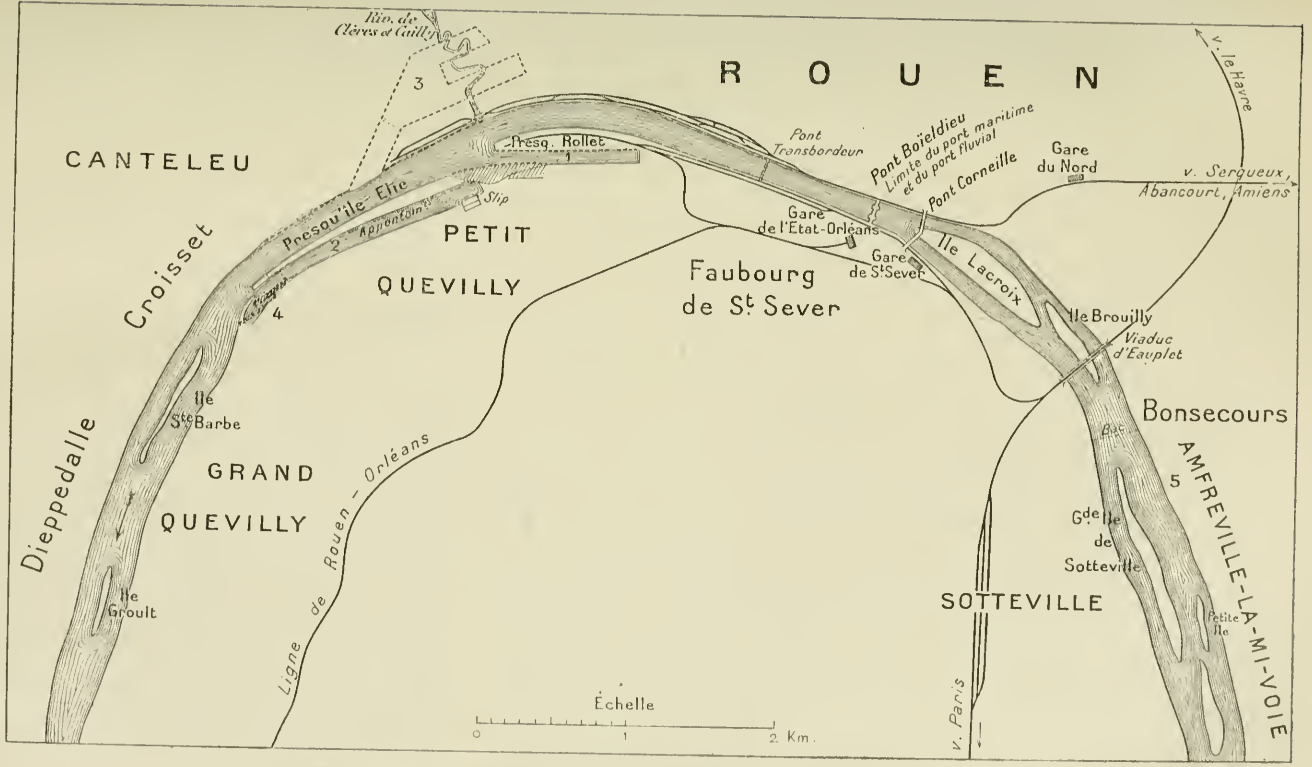


Fig. 2. — Le port de Rouen et ses extensions. — Échelle, 1 : 50 000.

trop faibles, et que plus tard, à l'exemple de ce qui existe à Rotterdam, elle fit établir, en plein fleuve, des pilotis, des « ducs d'Albe », pour l'amarrage des navires. Au moment où ces travaux étaient en voie d'achèvement, en 1913, la profondeur du port maritime était partout de 7m,50 aux plus basses eaux, de 8m,30 aux basses mers ordinaires; 45 grues hydrauliques d'une puissance de 1250kgr à 2500kgr, 20 grues électriques d'une puissance de 2500kgr à 4000kgr étaient installées sur 6043m de quais, éclairés partout à la lumière électrique. Mais, si cette longueur de quais s'était accrue de 50 p. 100 entre 1894 et 1913, le tonnage total, pendant la même période, avait augmenté d'environ 300 p. 100. Et c'était le moment où l'on décidait d'approfondir à 8m la Seine maritime. Encore une fois, le port se montrait et allait se montrer de plus en plus insuffisant. On résolut cette fois de faire grand. La loi du 16 avril 1910 avait autorisé l'achat sur la rive droite, entre Rouen et Croisset, des 84ha des prairies Saint-Gervais, au débouché de l'industrieuse vallée de Clères et de Cailly, en vue d'y creuser deux grands bassins. Trois ans plus tard, la loi du 26 août 1913, qui réservait 40 millions pour les travaux de la Seine maritime, en accordait 95 pour exécuter ce projet et pour prolonger de 1400m les quais de la rive droite jusqu'à Croisset, raccorder ceux de la rive gauche avec les quais de l'île Élie, construire des appontements dans l'ancien bassin aux pétroles, aménager un quai d'armement et une grande forme de radoub, etc. On prévoyait en même temps l'acquisition des îles Sainte-Barbe et Groult entre Dieppedalle et Grand-Quevilly et l'achat de terrains sur la rive gauche, en vue d'agrandissements éventuels.

L'œuvre des Sociétés d'approvisionnement et de transport. — Le rôle des armateurs et entrepreneurs de manutention. — Si jusqu'alors l'aménagement du port de Rouen s'était toujours trouvé en retard sur son commerce, cette situation tenait à plusieurs causes, parmi lesquelles doivent être citées d'abord les facilités procurées à ce commerce par les Sociétés d'approvisionnement et de transport. La « Compagnie des Docks et Entrepôts de Rouen » et celle des « Entrepôts et Magasins généraux de Paris » avaient bâti, sur la rive gauche, d'immenses magasins complétant les deux vastes hangars de la Chambre de Commerce, sans parler des abris appartenant aux lignes régulières de navigation.

Dès 1863, la Compagnie du Chemin de fer du Nord avait raccordé sa ligne Rouen-Serqueux-Abancourt-Amiens avec les terre-pleins de la rive droite. Celle de l'Ouest, après s'y être longtemps refusée, par hostilité pour la batellerie, fit de même plus tard, sur la rive gauche. Ce double réseau était, d'ailleurs, encore très imparfait; on l'avait complété tant bien que mal, après 1910, par un faisceau provisoire

de voies de manœuvre le long des rives de la Seine qui bordent les prairies Saint-Gervais. Aussi la loi du 26 août 1913 prévoyait-elle de très importants compléments. Malgré tout, plus du tiers du tonnage expédié du port vers l'intérieur était prélevé, en 1912, par les voies ferrées.

Mais la part principale dans la prospérité croissante du port de Rouen revient aux armateurs et entrepreneurs de transport et de manutention. Tout d'abord, l'obligation de circuler sur un chenal d'un tirant d'eau limité amena les armateurs à demander aux constructeurs la mise en chantier de bateaux gagnant en largeur ce qu'ils perdaient en profondeur, vastes cales à charbon où pas une place n'est perdue et où les engins de manutention les plus puissants peuvent travailler à l'aise, et réservoirs à vins avec treuils spéciaux pouvant débarquer jusqu'à 3 000 et 4 000 fûts par jour.

Cette adaptation des navires aux conditions de la navigation eut pour corollaire, dans le port maritime, une transformation de l'outillage privé, qui devança, à bien des égards, l'œuvre accomplie par la Chambre de Commerce et le Service de la Navigation. Déjà, antérieurement à 1890, les entrepreneurs de déchargement avaient rivalisé d'ardeur pour la construction de 33 pontons-grues destinés au déchargement des navires sur chalands ou sur vagons. Dix-huit ans plus tard, quand la double machinerie hydraulique créée par la Chambre de Commerce commença, à son tour, à devenir insuffisante, on vit se produire un effort analogue. De grands pontons-grues de 5^{t} de puissance, dotés de bennes à énormes mâchoires mobiles, pelletant automatiquement jusqu'à $2\,500^{kgr}$ en une seule fois, remplacèrent l'ancien chargement à la pelle, en usage jusqu'alors. Il en résulta une grande économie de main-d'œuvre, appréciable dans un port où, à la différence de celui de Dunkerque, le nombre des ouvriers spécialisés avait tendance à rester stationnaire. D'autre part, le déchargement des navires bénéficia d'une rapidité inconnue auparavant. On commença à voir la cargaison d'un bateau charbonnier de $3\,000^{t}$ transbordée en une journée de dix heures de travail, et Rouen se classer le troisième de toute l'Europe, après Londres et Hambourg, pour la vitesse apportée dans le déchargement de la houille. Aux 65 appareils hydrauliques ou électriques de la Chambre de Commerce, les particuliers étaient arrivés, en 1912, à joindre 87 engins de manutention, dont 17 d'une puissance de plus de 5^{t}. L'action des armateurs et entrepreneurs de déchargement s'est manifestée aussi dans l'esprit de méthode et d'adaptation dont ils se sont inspirés à l'égard de la navigation fluviale.

L'aménagement du port fluvial. — Le bassin fluvial de Rouen était loin, avant la guerre, d'avoir l'importance du bassin maritime. Il

s'étendait, depuis le pont Boïeldieu, sur 2^{km} à peine, jusqu'à la limite amont des deux localités d'Amfreville-la-Mi-Voie et de Sotteville-lès-Rouen. D'une superficie de 16^{ha}, il ne comprenait que 660^{m} de quais sur la rive droite et 675^{m} sur la rive gauche. Les terre-pleins étroits, encombrés d'établissements industriels, se réduisaient à un peu plus de 3^{ha}. Surtout, il était fragmenté par cinq îles, dont l'une en particulier, l'île Brouilly, était des plus gênantes pour la navigation. Dans les rares parties du port où se trouvaient des emplacements disponibles, les péniches stationnaient, pressées les unes contre les autres, sur huit, dix ou douze rangs. En haler une était une opération très laborieuse. Le port était devenu tellement insuffisant qu'un décret du 31 août 1912 avait prévu toute une série de travaux, parmi lesquels le dérasement éventuel de l'île Brouilly. Cette transformation était d'autant plus urgente que le trafic, de $875\,000^{t}$ en 1893, avait passé à $3\,780\,000^{t}$ vingt ans plus tard.

L'utilisation industrielle du port. — Ce trafic avait grandi à mesure que des usines s'étaient installées sur les deux rives du fleuve, qu'elles utilisaient pour se ravitailler en matières premières et exporter leurs produits fabriqués. Plusieurs des chantiers de construction et de réparation du matériel nécessaire au transport par eau étaient, notamment, confinés en plein port fluvial, sur les rives de l'île Lacroix, devenue une petite cité industrielle. Sur la rive droite, enserrés en amont et en aval de Rouen dans les étroits faubourgs de Lescure et d'Eauplet et dans ceux de Croisset et de Dieppedalle, entre les hautes falaises de craie et le fleuve, n'avaient pu s'installer que des établissements de dimensions assez modestes. Mais, sur la rive gauche où l'espace était beaucoup moins mesuré, au voisinage des voies ferrées partant des deux gares rouennaises d'Orléans et de Saint-Sever, à proximité des bassins aux bois et aux pétroles, depuis vingt ans surtout, des établissements avaient grandi qui, depuis le faubourg industriel de Saint-Sever, s'étendaient sur les localités de Petit-Quevilly et de Grand-Quevilly. Ce sont, d'amont en aval, les bâtiments de la « Compagnie bordelaise de Produits chimiques », attenant aux grandes scieries mécaniques de bois du Nord, puis treize raffineries de pétrole pompant directement le liquide dans les citernes des navires pour le déverser, après épuration, dans des chalands-citernes. Un peu plus loin s'élèvent les hautes charpentes de la « Société de Constructions navales de Saint-Nazaire-Penhoët », puis la fabrique au nom significatif de « Cellulose », les ateliers de la « Société rouennaise d'Engrais et Produits chimiques », l'immense succursale de la « Compagnie de Saint-Gobain », remarquable par l'importance de ses appontements et les dimensions de ses appareils de chargement et de déchargement, enfin l'usine gigantesque de la « Compagnie centrale d'Énergie élec-

trique ». Déjà, cette limite extrême allait être dépassée. En 1913, un consortium de maîtres de forges groupés autour de la Société de Châtillon-Commentry et Neuves-Maisons s'était rendu acquéreur, sur l'emplacement de l'ancienne ferme du Grand-Aulnay, d'un terrain de 70^{ha} en vue d'y construire les « Hauts fourneaux de Rouen ». Enfin, l'ancienne île Rollet avait été transformée depuis le début du xxe siècle en une cité charbonnière, dotée d'une quinzaine de concessions où le charbon était trié, concassé ou transformé en agglomérés avant d'être livré aux usines, aux chemins de fer ou à la batellerie. Avec les installations créées sur la rive droite de la Seine pour la manipulation des vins, cette petite ville noire contribuait pour une forte part au trafic qui s'était particulièrement accru depuis la catastrophe de Courrières, en 1905, suivie d'une grève générale des mineurs du Nord. Il avait alors fallu faire un pressant appel aux charbonnages anglais, et le courant, une fois établi, avait continué, même après la reprise du travail dans le Nord. De 526 000^{t} en 1890, et de 1 000 000^{t} environ en 1906, les importations de charbon à Rouen s'étaient élevées, en 1913, à plus de 2 800 000^{t} [1]. Sur un mouvement fluvial de 3 417 000^{t} dirigé de Rouen vers l'agglomération parisienne, le charbon figurait pour un total de 1 860 000^{t}, dont 1 249 000^{t} pour les seuls ports de la capitale [2], à l'exclusion de sa banlieue.

L'aménagement de la Seine fluviale entre Rouen et Paris. — Ce trafic n'aurait pu s'accroître sans les améliorations apportées au cours de la Seine entre Rouen et Paris. L'étude complète de ces améliorations serait en dehors de notre sujet. Il suffira d'en dire l'essentiel et ce qui intéresse particulièrement le port de Rouen.

Jusqu'en 1846, à peu près rien n'avait été fait. Une écluse de dérivation avait été construite en 1813, à Pont-de-l'Arche; en 1838, un barrage à aiguilles fut établi à Bezons, mais la navigation restait des plus aléatoires. Le trajet de Rouen à Paris demandait une quinzaine de jours, quand il n'était pas interrompu par les basses eaux. La loi du 31 mai 1846 eut surtout pour résultat la construction de neuf barrages, en vue d'assurer au fleuve un mouillage minimum de 1^{m},60, porté plus tard à 2^{m}. La batellerie tira aussitôt parti de ces conditions nouvelles; le remorquage par vapeurs halant plusieurs péniches se développa sur le fleuve. Dès 1854, une chaîne de touage fut mouillée entre l'écluse de la Monnaie à Paris et le confluent de l'Oise; une autre

1. D'après les statistiques du Bureau du Port, 2 827 000^{t}; d'après celles de l'Administration des Douanes, 2 884 000^{t}.

2. Nous comprenons sous cette dénomination les marchandises débarquées à Paris, Aubervilliers et Pantin. — Voir : Georges Lemarchand, *L'après-Guerre et la Victoire économique. Le Port de Paris et ses Affluents Commerciaux*, Paris, H. Dunod & E. Pinat, 1916, p. 16. — Voir aussi : François Maury, *Le port de Paris*. 3e éd., Paris, 1911.

la compléta, en 1860, entre l'Oise et Rouen. La navigation fluviale passa de 462 000^t, en 1860, à 720 000^t, huit ans plus tard.

Le grand projet Freycinet, adopté pour la Seine par les lois du 6 avril 1878 et du 21 juillet 1880, eut pour résultat, en même temps que d'assurer au fleuve un mouillage d'au moins 3^m,20 jusqu'à Port-à-l'Anglais, à 4^{km} en amont de Paris, de faire remplacer les barrages anciens par neuf ouvrages nouveaux, munis chacun de deux ou trois écluses, les plus grandes pouvant contenir respectivement 5 ou 9 péniches représentant une capacité totale de 1 500^t ou 3 000^t. Grâce à ces travaux, complétés par la suppression des droits de navigation sur tous les cours d'eau de France, le trafic fluvial de Rouen atteignit, à la veille de la guerre, un tonnage à peu près cinq fois plus élevé qu'aux approches de 1870, et correspondant aux trois cinquièmes environ du trafic maritime. Il s'en fallait, d'ailleurs, que toutes les améliorations réclamées par les Rouennais eussent été exécutées. Tout d'abord, entre Rouen et la première écluse, celle de Saint-Aubin, où s'arrête l'action de la marée, le mouillage minimum de la Seine avait été établi d'après le niveau des eaux au-dessous des plus basses pleines mers au lieu de l'être au-dessous des plus faibles mers basses, limitant ainsi d'une manière excessive le nombre des bateaux pouvant disposer d'un flot suffisant pour sortir à temps du port fluvial. D'autre part, sept des neuf groupes d'écluses étaient encore actionnés à bras; le barrage de l'un d'entre eux, tout près de Rouen, menaçait ruine; tous, à des degrés divers, étaient devenus tellement insuffisants que le doublement des écluses s'imposait. Ces inconvénients étaient aggravés par l'absence d'éclairage capable d'assurer la circulation nocturne, par l'étroitesse des arches de plusieurs ponts [1], par l'existence d'îles et de hauts-fonds particulièrement dangereux au voisinage de certains ponts et de certains barrages. Enfin, si, aux approches de Paris et dans Paris même, des ports de raccordement avaient été créés entre la voie d'eau et la voie ferrée, ils étaient encore en nombre insuffisant, et leur organisation commerciale laissait fort à désirer. Sauf dans la gare d'eau d'Ivry, créée et exploitée par la Chambre de Commerce de Paris, leur outillage était rudimentaire, et partout l'absence de tarifs communs y nuisait au développement du trafic. Il fallut, comme on sait, la grande inondation de 1910 pour faire étudier de nouvelles améliorations. Elles n'étaient encore, en 1914, qu'à l'état de projets.

Malgré ces imperfections, les armateurs rouennais ont fait preuve,

1. Tel était surtout le cas des ponts de Triel, de Meulan et des Andelys, dont on a pu dire qu'ils semblaient « avoir été construits pour empêcher l'écoulement des eaux ». (*Journal Officiel* du 13 juillet 1917 : Sénat, séance du 12 juillet, p. 727, col. 1 : discours de Mr Audiffred, rapporteur du projet de loi concernant les travaux d'amélioration de la basse Seine.)

sur la Seine fluviale, du même esprit d'initiative que sur la Seine maritime. C'est à eux surtout qu'on doit le remplacement des vieilles péniches en bois à forme massive, presque carrée, faites pour circuler sur les canaux intérieurs, par des chalands en acier, imités des modèles hollandais, effilés comme des vapeurs, portant de 700[t] à 1 500[t], et dotés d'un gouvernail fonctionnant à l'aide d'une roue horizontale, au lieu de la barre rigide manœuvrée à bras par deux ou trois hommes. C'est à eux aussi qu'on doit principalement l'usage des remorqueurs disposant d'une force de 400 à 500 chevaux et permettant à un convoi de chalands de 4 400[t] d'atteindre Paris en cinq jours. Si l'on songe que, pour porter la même charge, il ne faudrait pas moins de dix trains de 44 vagons chacun, on se rendra compte de l'énorme progrès accompli. Or, certains jours, sept ou huit de ces convois quittaient Rouen pour remonter la Seine. Leur passage sous les ponts de Paris nous est devenu un spectacle familier.

II. — LE PORT DE ROUEN DEPUIS 1914.

Le développement du trafic et les installations nouvelles. — Plus heureux qu'en 1870-1871, le port de Rouen n'a pas subi, depuis le 4 août 1914, l'humiliation de l'occupation allemande et de l'embouteillage de la Seine par l'ennemi. Aussi a-t-il pu remplir son rôle de ravitailleur de Paris et d'une bonne partie de notre territoire, surtout à partir du jour où l'armée eut besoin du concours d'une production industrielle intense et où l'abandon presque total de nos charbonnages du Nord vint mettre la France dans une dépendance, plus étroite encore que par le passé, de la production houillère britannique. En effet, après une courte interruption, le trafic du port prit une marche ascendante, principalement grâce aux importations de charbon. De 2 827 000[t] en 1913, les arrivages de combustibles passèrent à 6 110 000[t] en 1916 et à 6 518 000[t] en 1917. Ce charbon qui, durant l'année 1913, représentait 58 p. 100 du trafic total, y entrait, en 1917, pour 85 p. 100, dépassant l'ensemble du trafic de Marseille durant la même période. En dehors des transports pour l'armée britannique, le nombre des bateaux venus de la mer s'éleva de 3 133 en 1913, à 3 969 en 1915, à 4 731 en 1916 et à 5 236 en 1917[1]. Or, à la veille de la guerre, on avait à peine commencé l'application de la loi de 1913. Il était impossible désormais d'en poursuivre l'exécution intégrale en temps opportun. La situation était compliquée par la nécessité de céder à l'armée anglaise une assez grande quantité de

1. États fournis par le Bureau du Port (l'Administration des Douanes donne 4 478 pour l'année 1913, 6 024 pour 1915, 8 261 pour 1916 et 7 456 pour 1917). — Si l'on y joint les transports pour l'armée britannique, on obtient respectivement : 5 094, 7 587 et 8 766 navires pour les années 1915, 1916 et 1917.

postes de déchargement et de stationnement, par l'insuffisance des appareils de manutention, par celle du personnel, en grande partie enlevé par la mobilisation, par la pénurie de vagons disponibles, enfin, par la présence, dans le port fluvial, de plusieurs centaines de péniches qui, ayant fui les canaux du Nord et de l'Est, à mesure que l'ennemi avançait, s'étaient réfugiées à Rouen.

Toutes ces difficultés expliquent comment, même à la fin de la seconde année de guerre, nombreux étaient les navires astreints à de longs et coûteux stationnements, non seulement dans le port, mais en aval même de Rouen, en plein lit de la Seine, lors de leur entrée dans le fleuve aux heures de la marée, et jusqu'en rade du Havre et de Spithead et derrière la digue de Cherbourg.

Dans l'obligation d'aller au plus pressé, on se livra à des efforts prodigieux d'improvisation. On construisit, jusqu'à 11^{km},5 en aval du pont Boïeldieu, au Val de la Haye, de nouvelles places à quai et des appontements sommaires. On multiplia, dans les eaux du fleuve, le nombre des bouées de larges dimensions, retenues par des ancres puissantes, et celui des « ducs d'Albe ». Le nombre des postes de déchargement fut ainsi porté de 78, à la veille de la guerre, à 128, en 1917; 18 autres étaient en cours d'installation à cette date[1]. On renforça les 167 engins de déchargement antérieurs aux hostilités par 60 nouvelles grues à quais et à pontons mobiles et par deux transporteurs électriques, dotés de bennes et de mâchoires puissantes, capables de décharger chacune 100^{t} de charbon à l'heure. On décida l'acquisition de puissants treuils munis de bascules automatiques pour le déchargement rapide des grains. En trois ans, la puissance du matériel augmenta ainsi de 60 p. 100.

Les mesures prises pour accélérer les opérations et les transports. — Il ne suffisait pas d'accroître et de perfectionner les moyens propres à libérer rapidement les navires de mer. On travailla encore à accélérer le mouvement des bateaux de rivières. On réduisit, notamment, le temps perdu naguère par les allées et venues des remorqueurs et de leurs rames de bateaux entre le port fluvial et les navires. A cette fin, on installa de nouveaux postes de péniches, jusque dans la Seine maritime, à l'entrée du bassin aux bois, le long de la rive orientale de l'île qui borde le Val de la Haye et sur une longueur d'environ 1^{km} en bordure de la rive gauche, entre l'usine d'électricité et les Hauts Fourneaux de Rouen. On imposa une limite à la durée des opérations[2]:

1. En juillet 1918, 38 bouées et « ducs d'Albe » étaient en service et 5 « ducs d'Albe » en construction.

2. « Le temps passé par les chalands ou péniches en chargements ou en déchargements est une partie importante de la durée totale d'un transport par voie d'eau, puisque la durée de marche elle-même, en ce qui concerne, par exemple, les transports de la basse Seine, entre le Havre, Rouen et Paris, ne représente guère

des primes de célérité furent instituées, des attributions de priorité accordées aux importateurs qui prenaient l'engagement d'effectuer un tonnage mensuel déterminé. Enfin, depuis Oissel, à 11^{km} en amont de Rouen, jusqu'à Biessard et Grand-Quevilly, à environ 8^{km} en aval, 7 parcs de stockage furent aménagés pour assurer la libération des navires, même dans les périodes de crues et de glaces dans la Seine fluviale. On parvint ainsi à faire passer la vitesse de déchargement des navires de $9\,000^{t}$ de moyenne journalière en 1913, à un total rarement inférieur à $20\,000^{t}$ en 1917[1], avec l'espoir d'atteindre des résultats plus importants encore grâce à l'acquisition, par le Service de la Navigation, sur une longueur d'environ 1^{km}, dans la direction de Petit-Couronne, de 112^{ha} de terrains réservés à cette œuvre d'évacuation.

Ce n'était pas tout de libérer rapidement les navires de mer. Il fallait encore assurer l'évacuation des marchandises et des bateaux de rivières. Or, on manquait de remorqueurs comme on souffrait de l'absence des mariniers propriétaires des péniches entassées dans le port fluvial. Grâce à l'acquisition de 55 chalands et de 15 vapeurs, les grandes Compagnies de transports fluviaux avaient, dès la fin de 1916, atténué les difficultés à résoudre. L'une d'entre elles était même sur le point de recevoir 10 nouveaux chalands de façon à pouvoir assurer, avec sa flotte, un transport annuel d'un million de tonnes. L'État, de son côté, s'était procuré, à la même date, une vingtaine de vapeurs qui, joints à ceux des particuliers, permettaient d'augmenter d'environ 28 p. 100 le nombre des unités de remorquage. D'autre part, il mit en sursis un nombre important de mariniers, de charpentiers de bateaux et de charretiers de halage. Il se chargea de la location et de la réquisition du matériel reconnu nécessaire aux transports. Il prit des mesures destinées à réduire la durée d'attente de départ des bateaux chargés. Il réserva les chalands, de préférence aux péniches, pour les expéditions les plus urgentes. Il organisa un corps de pilotes sur la basse Seine entre Rouen et Paris. Il créa un service d'inspection de l'exploitation commerciale, en vue d'étudier les courants de transports, de mettre les expéditeurs et les destinataires en rapport avec la batellerie et de provoquer les affrètements. Soucieux d'épargner les vagons pour la zone des opérations militaires, il ordonna, sauf en présence d'une impossibilité absolue, l'abandon des expéditions par voie ferrée pour les confier exclusivement à la voie d'eau. Il interdit

que 25 à 30 p. 100 de la durée totale du voyage. » (*Journal Officiel*, 27 janv. 1919 p. 1059.) — Le rapport en question rappelle les principales mesures prises pour diminuer la durée de chargement et de déchargement.

1. Il avait même atteint jusqu'à $28\,500^{t}$ le 10 mai 1917. — Depuis le 15 avril 1918 jusqu'à la fin d'octobre, la moyenne quotidienne de chaque semaine a presque toujours varié de $20\,000^{t}$ à $24\,500^{t}$; elle n'est jamais descendue au-dessous de $17\,600^{t}$.

aux bateliers d'interrompre la marche de leurs bateaux, sauf en cas de force majeure, durant les heures fixées pour les différentes époques de l'année; il établit, à cette fin, une surveillance sévère dans toute la basse Seine, particulièrement aux approches des écluses. Il organisa la navigation nocturne sur la Seine par l'éclairage des écluses et des arches marinières des ponts, par celui des remorqueurs et, surtout, depuis le 1er novembre 1917, à l'aide de feux de rives depuis Rouen jusqu'à Paris. Il étendit la portée de cette innovation en prenant l'initiative, pour les trains de chalands, de « transports-express » à traction continue de jour et de nuit. Il fit appel, pour vivifier cette œuvre, au concours des grands entrepreneurs de transports rouennais.

Stimulé par les besoins des usines parisiennes dont certaines faillirent s'arrêter, faute de combustible, on parvint à des résultats inespérés. Après un peu plus de deux mois d'essais, on vit, pour la première fois, le 5 février 1918, un train de 1800t effectuer le voyage de Rouen à Paris en 52 heures, dont 9 heures d'arrêt aux écluses, alors que, avant la guerre, les trains d'eau les plus rapides mettaient encore cinq jours pour un pareil trajet. Aussi, le nombre des convois à service accéléré s'est-il multiplié; il atteignait le total de 28 dans la dernière quinzaine de mai, au lieu de 13 dans la première quinzaine du mois de février précédent, et permettait de donner aux évacuations du port fluvial de Rouen, durant cet intervalle, un appoint de 52000t.

Ces mesures furent complétées par une importance plus grande que par le passé donnée aux ports de raccordement. On développa le système des transports mixtes, indispensable au ravitaillement rapide des régions industrielles éloignées de la voie d'eau ou trop imparfaitement desservies par elle. En amont de Paris, le port de Villeneuve-Triage, dont l'exploitation a été, en grande partie, concédée à une importante entreprise rouennaise de transports fluviaux, a été l'objet de transformations [1], en cours d'exécution, et destinées à tirer le meilleur parti possible des progrès accomplis dans la batellerie séquanaise et de sa situation à proximité d'une de nos plus importantes gares régulatrices, située sur le réseau P.-L.-M., sur celui de la Grande-Ceinture et non loin des réseaux de l'Est et d'Orléans. De même, on procédait à l'amélioration et à l'allongement des ports d'Ivry et de Javel, sur la rive gauche, de la Râpée, sur la rive droite, et l'on obtenait l'engagement de la Chambre de Commerce de Paris d'accepter la concession de l'outillage nécessaire au développement ou à la création des raccordements utiles avec les réseaux de chemins

1. Les principales de ces transformations comportent l'établissement d'une profondeur minimum de 3m,50 et l'élargissement du chenal de raccordement à la Seine jusqu'à 14m.

de fer voisins (Orléans ou État pour les deux premiers de ces ports, P.-L.-M. pour le troisième). Entre Paris et Rouen, on décidait l'aménagement d'organismes de même nature à Saint-Cloud, à Conflans-fin-d'Oise, à Mantes-Guerville et à Oissel[1], tandis que, en amont de la capitale, on dotait les rives de la Marne d'une des plus belles improvisations imposées par la guerre, le port de Bonneuil, chargé d'assurer la jonction de la basse Seine avec les chemins de fer de l'Est, la Grande-Ceinture et le P.-L.-M. par des installations de transbordement rapide de charbon et de manutention de la fonte, à l'aide d'appareils puissants dotés d'électro-aimants. Cette création, déjà très active[2], est elle-même sur le point d'avoir pour corollaires l'amélioration du bief de Saint-Maurice-Alfort sur la Marne et l'agrandissement de l'écluse de Créteil pour permettre l'accès jusqu'au port de Bonneuil des chalands de plus de 55^{m} de longueur venus de Normandie.

Enfin, si l'on décidait de soumettre à une autorisation spéciale les transports par chalands pour une destination en amont de Dizy et de Saint-Mammès, en vue de maintenir sur la basse Seine une flotte suffisante, on travaillait, pour les simples péniches, à développer la puissance de pénétration fluviale du port de Rouen, même bien au delà de la région parisienne, d'une part, jusqu'à Saint-Dizier, port de raccordement pour les établissements métallurgiques de l'Est de la France, d'autre part, jusqu'à Roanne, pour le transport des métaux à destination d'Unieux, de Saint-Chamond et de Lyon.

A mesure que toute cette œuvre se développait, sa portée se manifestait davantage. Elle se traduisait, particulièrement, par l'accroissement rapide des évacuations fluviales rouennaises. Elle permettait aux tonnages partis de Rouen dans la direction de Paris d'atteindre 5 182 000^{t} en 1915 (près de 1 700 000^{t} de plus qu'en 1913), 6 206 000^{t} en 1917 et 7 254 000^{t} en 1918. Alors que, entre les mois d'août et de novembre 1917, le nombre des bateaux de rivières disponibles journellement avait varié encore de 637 à 807, il s'était réduit depuis progressivement au point de n'avoir plus dépassé la centaine que très légèrement et huit fois seulement depuis la fin du mois

1. On améliorait, en même temps, les ports de Sèvres et de Poses, en aval, celui de Villeneuve-le-Roi, en amont. On complétait ces travaux, en 1918, par la création de ports de transbordement à Gennevilliers, en aval, et à Grigny et Montereau, en amont.

2. Le port de Bonneuil occupera une longueur de 1 500^{m} sur les rives de la Marne et comprendra 140^{ha}, dont 23^{ha} affectés à des bassins et à des darses En novembre 1918, des magasins couvraient déjà plusieurs hectares, 1 300^{m} étaient occupés par des grues mises en service, et 800^{m} de voies d'accès raccordaient le port à la gare de Sucy. Le port de Bonneuil a été fréquenté en deux ans par 4 200 bateaux (1 400 000^{t}). (*Bull. Municipal Officiel de la Ville de Paris* du 3 décembre 1918, Conseil Municipal, séance du 2 déc., p. 3307, col. 2, et p. 3309, col. 2 : discours de GEORGES LEMARCHAND.)

d'avril jusqu'au 15 octobre 1918 et d'être tombé, le plus souvent, bien au-dessous de ce chiffre pour descendre, certains jours, jusqu'à moins de 20. On en était même venu, en présence d'un trafic singulièrement accru, à craindre l'insuffisance du matériel de transport, malgré les mesures prises pour diriger sur Rouen une partie des bateaux vides restés en souffrance dans l'Est et dans le Centre, pour imposer les réparations nécessaires aux nombreux bateaux immobilisés sur les voies navigables, enfin pour intensifier les opérations dans le port de Paris[1].

Ces remèdes, d'autre part, laissaient subsister une autre imperfection, résultant à la fois de l'accroissement du trafic rouennais et de la renaissance des transports par eau, partout où elle avait été possible sur notre territoire. Le nombre des remorqueurs avait fini, malgré son accroissement, par devenir insuffisant pour assurer l'évacuation des bateaux chargés qui, certains jours, au nombre de plus de 500 à 600, stationnaient dans le port de Rouen en attente de départ[2]. De 203 vapeurs mis à la disposition du port de Rouen en avril 1917, au lieu de 124 en 1912, il n'en restait plus que 170 à 188 à partir du mois de novembre suivant jusqu'à la fin des hostilités. Encore sur ce nombre en trouvait-on parfois de 40 à 50 signalés comme arrêtés en cours de route ou passés sur une autre section.

En présence de cette double pénurie de bateaux et de remorqueurs, on songea à reprendre l'œuvre commencée avant la guerre par les armateurs rouennais et à doter la basse Seine d'une batellerie moderne, adaptée par sa forme, sa puissance, sa solidité et sa vitesse, à la fois au régime du fleuve, à l'accroissement prodigieux du trafic provoqué par le port rouennais, enfin à la nécessité d'attribuer un nombre grandissant de péniches aux autres sections de notre réseau navigable.

A cette fin, l'État, lui-même, entreprit, avec le concours de l'industrie privée, la construction de 102 remorqueurs de quatre types différents et de 150 chalands en béton armé ou en acier, les uns de 500^{t} à 650^{t}, les autres de 1 000^{t} environ de chargement utile. Cette œuvre, encore en cours d'exécution[3], coïncide avec les premières

1. Le 16 juin 1918, notamment, 13 péniches seulement étaient disponibles pour une demande de 133 bateaux; le 20, il n'en restait plus que 10 pour une demande de 100. De même, entre le 19 août et le 27 septembre, le nombre des péniches disponibles fut, sans interruption, inférieur à celui des demandes : jusqu'au 8 septembre, il varia entre 27 et 70 pour un total quotidien de 86 à 220 demandes

2. Ce chiffre fut même dépassé en mai 1918. Il avait atteint le total de 1 028 le 15 novembre 1906 et celui de 1 298 le 15 décembre suivant.

3. Ce programme, communiqué en septembre 1917 aux entreprises de navigation et de remorquage, semble avoir subi depuis des modifications pour les chalands : 108 chalands en ciment armé et 2 chalands en tôle; son achèvement peut être escompté pour la fin du premier semestre 1919. (*Journal Officiel*, 27 janv. 1919, p. 1059.) — Un second programme, établi pour 1918, comporte 52 remorqueurs en acier et 88 chalands en tôle de 700^{t}. (*Ibid.*, p. 1060.)

satisfactions données au programme formulé en 1909 par la Chambre de Commerce de Rouen pour la refonte des aménagements de la Seine elle-même.

Le 12 juillet 1917, le Sénat ratifia le projet de loi voté à la Chambre des Députés en faveur des mesures de première urgence réclamées, antérieurement à la guerre, pour « l'amélioration de la Seine dans la traversée de Paris au double point de vue des inondations et de la navigation » et décida le dépôt, dans le plus bref délai, d'un projet d'ensemble de travaux, relatifs à « l'utilisation la plus parfaite de la Seine au point de vue de la navigation »[1]. Déjà ce vœu avait reçu un commencement d'exécution. Non seulement un voyage d'études avait été organisé sur la basse Seine, mais, à la suite des deux crues de janvier et de février 1917, qui eurent pour effet de suspendre la navigation pendant près d'un mois à cause de l'impossibilité de passer sous les ponts d'un tirant d'air inférieur à 7^{m}, on avait entrepris la réfection du pont de Mantes, la reconstruction complète de ceux de Triel et des Andelys ; on avait projeté d'augmenter le tirant d'air de ceux de Poissy et de Conflans. On poursuivait une série d'opérations de dragage, de sondage, de désenrochement, de recoupement de certaines îles, d'amélioration aux écluses les plus défectueuses, tout en ajournant pour l'après-guerre, faute de moyens nécessaires, « les vastes programmes comme celui du mouillage de 4^{m}, 50 et en général tous ceux qui demanderaient la reconstruction d'ouvrages importants »[2].

L'utilisation des voies ferrées et leur perfectionnement. — Si remarquables que soient les résultats obtenus par l'accroissement du rendement de la voie d'eau, l'évacuation du port de Rouen se serait, pourtant, effectuée dans des conditions beaucoup moins satisfaisantes, surtout pendant les périodes de crues ou de grande activité commerciale, sans les progrès accomplis dans l'utilisation des voies ferrées. En dépit des restrictions imposées depuis la guerre, le poids des marchandises transbordées sur vagons avait passé de 1 402 000^{t} en 1913, à 2 496 000^{t} en 1915, à 2 899 000^{t} en 1916, dont 434 000^{t} pour le trafic de la base anglaise, et s'était élevé à 4 331 000^{t} en 1917, dont 1 755 000^{t} pour le ravitaillement des alliés. Les nécessités.

1 Voir *Journal Officiel*, 13 juillet 1917, p. 733, col. 3. — La loi du 26 novembre 1918 a fixé les conditions financières de l'avant-projet. (*Ibid.*, 6 déc. 1918, p. 3282, col. 3.)

2. Parmi ceux-ci figure la construction d'un canal de navigation à grande section depuis Poses jusqu'au port fluvial de Rouen à travers un grand souterrain coupant la boucle de Saint Aubin et permettant, par la suppression du barrage de Saint-Aubin Martot, l'extension du régime maritime à tout le bief de Saint-Aubin à Poses. *Rapports du Préfet de la Seine-Inférieure et des Chefs de services, 2e session ordinaire 1918*, p. (52).)

en effet, étaient devenues telles qu'on avait augmenté peu à peu le nombre des vagons mis à la disposition du port[1], grâce à d'importantes commandes et à l'afflux du matériel britannique qui, à partir de 1916, remplaça le nôtre pour le ravitaillement de l'armée anglaise. On construisit à Oissel de grands ateliers pour la réparation des 700 locomotives provenant des chemins de fer belges immobilisés dans cette localité pendant près de deux ans. D'autre part, les Chemins de fer de l'État procédaient à des installations remarquables dans l'ancienne île Élie, déserte encore en 1914, couverte aujourd'hui de voies ferrées desservies par six grues à vapeur achetées aux États-Unis et dominées par deux grands transporteurs électriques puisant le charbon dans les cales des navires pour le déverser, soit directement dans les vagons, soit dans d'immenses silos. En aval, vers l'extrémité Nord de l'île, ces installations furent complétées par l'octroi à une importante entreprise de transports rouennaise, d'une concession affectée principalement à la manutention des charbons, avec un outillage plus puissant encore et des voies ferrées communiquant avec celles du réseau de l'État. On installa des rails, partout où on le put, tout le long des quais, pour faciliter les relations avec les entreprises industrielles riveraines, les deux gares de la rive gauche et celle du faubourg de Sotteville, devenue, grâce à sa position géographique, une gare de triage de premier ordre, dotée elle-même d'ateliers considérables. La longueur de ces voies passa de 47^{km} en 1914 à 113^{km} en 1917.

Jusqu'en 1916, une seule ligne unissait directement le Havre et l'agglomération parisienne à un moment où, par suite de l'accroissement prodigieux des arrivages d'outre-mer, les besoins d'évacuation par fer et par eau imposés à cet important entrepôt maritime devenaient particulièrement inquiétants pour Rouen et ses abords. On décongestionna les voies d'accès aboutissant à Rouen et la traversée de Rouen lui-même en détournant une bonne partie du trafic havrais sur la ligne de Dieppe à Paris par le doublement des lignes des réseaux de l'État et du Nord, depuis Motteville jusqu'à Montérolier-Buchy, et par une double soudure à leurs points de rencontre, Clères, d'une part, Serqueux de l'autre. Enfin, la nécessité de dégager le trafic décida Rouen à se rapprocher du Havre : les Rouennais renoncèrent à leur ancien privilège de posséder la première voie ferrée traversant la Seine lorsqu'on vient de la mer; ils abandonnèrent leurs dernières hésitations au sujet du tunnel sous-fluvial destiné à raccorder plus directement le grand port de l'estuaire aux voies ferrées

1. Plus de 29 000 en juillet 1918, au lieu de moins de 15 000 en juillet 1914 — Chiffres donnés par le ministre des Travaux Publics et des Transports. (Chambre des Députés, séance du 17 septembre 1918, *Journal Officiel* du 18 septembre 1918, p. 2403, col 2.)

de la rive gauche et à lui assurer ainsi, plus encore qu'un nouveau débouché sur Paris, des relations plus faciles avec une bonne partie de la France de l'Ouest et du Sud-Ouest.

L'expansion industrielle. — Ces tendances nouvelles ont trouvé un encouragement dans les proportions extraordinaires prises par la poussée industrielle commencée, avant 1914, tout le long de la Seine, au delà même du port actuel, grâce aux progrès de l'outillage et des transports.

Dans la plaine de Grand-Quevilly, derrière les usines édifiées avant la guerre, en bordure immédiate du fleuve, on a vu s'élever, sur une superficie de 10 000^{mq}, les bâtiments d'une importante entreprise de produits chimiques, spécialisée tout d'abord, pour la durée des hostilités, dans les transformations dérivées de la cellulose, en vue d'en extraire les vernis nécessaires aux fabriques d'aéroplanes de la région parisienne. Un peu plus loin, entre l'usine d'électricité et les terrains affectés à la construction des Hauts Fourneaux de Rouen, une des plus importantes Sociétés de charbonnages britanniques s'est chargée d'installer, avec un immense parc à stockage desservi par quatre transbordeurs, une fabrique d'agglomérés pouvant être alimentée par 52 mines anglaises et destinée à remplacer, pour une bonne part, les multiples catégories de mélanges de charbons fournies à l'industrie française par le seul syndicat de la Ruhr avant le mois d'août 1914. En aval, tandis que la Société des Hauts Fourneaux de Rouen est entrée en activité par la mise à feu de ses fours à coke, en attendant l'achèvement de ses installations métallurgiques, on édifiait, sur une superficie de 32^{ha}, sous l'égide d'un groupe d'industriels de Paris, de Saint-Étienne et de Firminy, les « Aciéries de Grand-Couronne », pour la préparation des aciers fins utiles à la fabrication des automobiles, des aéroplanes, des moteurs et, d'une façon générale, aux industries de finissage groupées surtout dans la région parisienne. En aval encore, dans toutes les parties inoccupées de la plaine qui borde la Seine entre Grand-Quevilly et les Moulineaux, des terrains ont été achetés par de puissantes Sociétés pour être utilisés industriellement dans un avenir prochain. Déjà, comme pour tous les nouveaux établissements précédents, un espace d'une longueur de 30^{m} en bordure de la Seine leur a été imposé pour assurer à leurs évacuations ou à leur ravitaillement, toutes les fois qu'il sera nécessaire, la collaboration la plus pratique possible de la voie ferrée. Plus loin, sur l'autre rive, entre Duclair et Caudebec, au Nord de la boucle qui encadre la presqu'île de Jumièges, dans le sillon desservi par le chemin de fer qui, des deux côtés, aboutit au fleuve, une cité industrielle sort de terre : en 1917 déjà, une distillerie de goudrons fonctionnait à Yainville sur des terrains achetés par la « Société des Hauts Fourneaux et Fonderies de

Pont-à-Mousson », qui se proposait d'y faire construire aussi des ateliers métallurgiques; à Yainville également, la « Société électrique du Havre » installait une station centrale pour distribuer l'énergie et la lumière à toute la région ainsi qu'à la vallée voisine de la Sainte-Austrebertbe et même jusqu'à Bolbec; un peu plus à l'Ouest, au Trait, une raffinerie d'huiles était en marche, et de vastes chantiers de constructions navales, devant occuper 3 000 ouvriers, étaient en cours d'installation sous les auspices d'une de nos grandes Compagnies d'armement et de navigation maritimes, faisant elle-même partie d'un grand consortium franco-britannique qui se propose d'établir une soudure étroite entre quelques-uns des charbonnages les plus importants de la Grande-Bretagne, les fabriques de concassage et d'agglomérés de Rouen et les transports sur la Seine fluviale[1]. Ce remarquable essor s'étendait jusqu'à Saint-Wandrille, où devait s'élever une raffinerie de pétrole, et même jusqu'à Caudebec, où l'on édifiait une fabrique d'hydravions. Les acquisitions de terrains avaient même pris une telle proportion que, pour donner satisfaction aux nombreux industriels, venus principalement des régions envahies du Nord et de l'Est, avec la volonté de s'établir dans ces parages privilégiés, la Chambre de Commerce de Rouen a jugé nécessaire d'imprimer à la poussée une direction en sens inverse, dans la zone comprise entre Duclair et la forêt de Roumare, sur une étendue de 20^{km} le long du fleuve. Elle a demandé pour cette zone la voie ferrée qui lui fait défaut et qui, prolongée de Saint-Martin-de-Boscherville à Canteleu, à travers la forêt de Roumare, pourrait, un jour, raccorder la nouvelle cité industrielle aux futurs bassins Saint-Gervais et à la gare de triage destinée à les desservir.

L'importance des avantages industriels assurés par le port de Rouen, à mesure que l'outillage et les transports mis à son service s'y perfectionnent, a eu pour effet de déterminer, en amont de la ville, de Sotteville à Oissel, entre la Seine et le chemin de fer, un mouvement analogue à celui de l'aval. En quelques mois, on a vu s'y dresser, à Saint-Étienne-du-Rouvray, une immense fonderie, succursale, elle aussi, de la grande firme de Pont-à-Mousson, tandis que, à Oissel, on édifiait, pour l'après-guerre, les bâtiments d'une vaste usine de produits chimiques et de matières colorantes, propres à combler une des lacunes les plus graves de l'industrie textile normande et à soustraire la France, pour une bonne part, à un des tributs les plus lourds payés à la production germanique.

1. Le Conseil d'administration de cette « Compagnie Charbonnière de Manutentions et de Transports » est composé d'armateurs de Rouen, du Havre et de Londres, et de représentants de certaines grandes entreprises d'extraction ou d'exportation de charbons de la Grande-Bretagne.

CONCLUSION.

L'évolution économique du port de Rouen est intimement liée au développement de ses nombreux avantages : la Seine maritime, la Seine fluviale jusqu'à Paris, le voisinage des charbonnages britanniques et les agencements propres à faire de la grande cité normande un port de transit et de transformation industrielle travaillant principalement pour Paris et, par son intermédiaire, avec une bonne partie de l'arrière-pays. Depuis longtemps, les Rouennais s'efforçaient de parfaire cette harmonie préparée par la nature. La guerre a donné à ces efforts une forte impulsion. Elle a eu pour effet d'approprier davantage la navigation intérieure et sa collaboration avec la voie ferrée à l'importance du trafic assuré par les progrès qui ont été accomplis dans la partie du fleuve soumise entièrement à l'action de la marée.

Elle a accru la tendance de l'industrie rouennaise à déborder au delà des petites vallées confluentes et, après avoir gagné les faubourgs les plus voisins de la ville, à s'étendre le long du fleuve jusqu'à 11^{km} en amont et à plus de 35^{km} en aval, préparant ainsi à l'agglomération urbaine, par les cités ouvrières qui, déjà, par endroits, prennent naissance au voisinage des usines [1], de magnifiques perspectives d'extension. Elle a contribué à orienter ces industries nouvelles, plus encore que leurs aînées, de préférence vers les modes de travail susceptibles de nous affranchir de la production allemande et d'alimenter les industries de la région parisienne et de certains de nos groupements économiques de l'Est et du Centre. Elle a entraîné vers la région rouennaise des chefs d'industrie, victimes de l'invasion germanique dans le Nord et dans l'Est et comptant trouver, sur les bords de la Seine, des conditions favorables à leur sécurité et à la reprise de leur activité.

Elle a développé le lien créé par le port de Rouen entre les charbonnages britanniques et la consommation houillère française.

Elle a aidé au rapprochement de Rouen avec le Havre et contribué peut-être à un avenir fécond pour ses relations avec la région de Caen [2], dont elle utilisera sans doute les minerais de fer. Elle n'a pas été étrangère au regain de prestige qui a valu à Rouen le privilège d'être reconnu, par les Chambres de Commerce d'autres cités nor-

1. Le nombre des habitants d'Oissel avait passé de 5000 âmes à la veille de la guerre à près de 8 000 en 1917. Comme à Grand-Quevilly, les logements y faisaient défaut, et de grandes Sociétés immobilières songeaient à y établir, de même que dans la presqu'île de Jumièges, de nouvelles habitations.

2. Récemment, Rouen a eu l'honneur d'être désigné, par la Faculté des Sciences de Caen, pour devenir le siège des services principaux d'un Institut technique destiné à favoriser le développement industriel de toute la Normandie.

mandes, comme le centre d'une des nouvelles régions économiques actuellement en formation[1].

Vivifiée par un outillage et par une organisation commerciale improvisés dans le port même et dans ses abords pour faire face, au plus vite, aux évacuations vers l'intérieur, cette évolution a fini par amener la Chambre de Commerce de Rouen, au cours de la troisième année de guerre, à donner son adhésion, sous réserve de ressources financières disponibles et d'urgence reconnue, à l'élaboration, par le Service des Ponts et Chaussées, d'un premier groupe de travaux prévus par la loi du 26 avril 1913, à la fois dans le port et dans la Seine maritime, où l'accroissement du trafic a rendu plus fâcheuse qu'avant la guerre l'impossibilité pour les navires de fort tonnage de circuler aisément[2].

D'autre part, en prévision de réductions probables réservées, après la signature de la paix, au trafic provoqué par la guerre, l'élite du commerce rouennais songeait, dès 1915, à joindre à la reprise des relations commerciales qui en ont souffert, de nouveaux courants, notamment dans la direction du Maroc, de l'Ouest africain et de l'Indochine. Elle espère aussi que le privilège d'avoir vu son port servir à l'armée anglaise de débarcadère et de base de ravitaillement de premier ordre fera tomber la prévention injustifiée, éprouvée, avant la guerre, par maints armateurs britanniques à l'égard de la navigation dans l'estuaire de la Seine et de son grand « nœud » fluvio-maritime. Aussi n'est-elle pas sans se préoccuper sérieusement de l'insuffisance probable des agrandissements prévus en 1913 et sans concevoir, jusque dans les plaines des Moulineaux et de la Bouille, de nouvelles possibilités d'extension.

ALFRED UHRY.

1. A la date du 1er août 1918, toutes les Chambres de Commerce des départements de Seine-Inférieure et de l'Eure, à l'exception du Tréport, avaient donné leur adhésion. (Voir, dans l'*Union Économique de l'Est*, du 1er août 1918 : « La France économique et la région économique de l'Est; Avant-propos » (p. 171-172) et H. HAUSER, « Division de la France en régions économiques » (p. 175-184).

2. Voir : CHAMBRE DE COMMERCE DE ROUEN : CH. LACOSTE, *Amélioration des accès du port de Rouen (loi du 26 août 1913). Projet de tracé des rives de la Seine. Rapport présenté au nom de la Commission du P* séance du 25 octobre 1917).

CONSTANTINOPLE ET LES DÉTROITS

I. — CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES ET HISTORIQUES.

Conditions géographiques. — Il suffit de jeter les yeux sur une carte pour être frappé des avantages de la situation géographique de Constantinople. Au contact de l'Europe et de l'Asie antérieure, sur le passage de la Méditerranée à la mer Noire, c'est un des carrefours de routes terrestres et maritimes les plus importants du globe.

A ce carrefour, sur le long couloir des Détroits, l'existence d'un port naturel incomparable, aussi propice aux énormes bâtiments des flottes actuelles qu'aux modestes petits navires des Phéniciens ou des Hellènes, a fixé l'emplacement de la ville. La Corne d'Or mérite, en effet, le nom que lui ont donné les Byzantins reconnaissants. A l'entrée du Bosphore, ce golfe développe au Nord-Ouest sa courbe harmonieuse sur une longueur de 4 milles ($7^{km},5$); sa largeur varie de 350^{m} à 900^{m} ; sur la plus grande partie de sa superficie, qui dépasse 400^{ha}, les profondeurs sont supérieures à 20^{m} et même, le plus souvent, à 30^{m} ; les mouillages sont bons par fonds de vase, les rives accores.

Il est vrai que les Détroits sont une voie d'accès difficile. Au temps de la navigation à rames ou à la voile, ces passages ont été, pendant trente-cinq siècles, redoutés des navigateurs. Les Dardanelles (Hellespont), surtout, étaient un sérieux obstacle par leur longueur de 33 milles (61^{km}), depuis Seddoul Bahr (Château d'Europe) jusqu'au phare de Gallipoli, par leur faible largeur variant de 4 milles ($7^{km},5$) à $1\,200^{m}$, par leurs coudes brusques, enfin par leurs courants violents. Le Bosphore présente les mêmes inconvénients, quelque peu atténués : sa largeur est encore inférieure, variant de 2800^{m} à 750^{m} environ, et la traversée est beaucoup moins longue, puisqu'il n'y a que 17 milles ($31^{km},5$) de la Pointe du Sérail aux caps qui portent les phares de Roumélie et d'Anatolie ; les sinuosités marquées par des coudes brusques dans le Sud disparaissent dans la partie Nord, qui est rectiligne.

Les courants, principal danger pour la navigation dans les Détroits, sont dus aux vents et à la différence de niveau de la Méditerranée avec la mer Noire. On a calculé que les pluies et les fleuves apportaient à la Méditerranée $1\,500\,000^{kmc}$ d'eau par an, mais que l'évaporation lui en enlevait 6 millions. L'équilibre est rétabli, d'un côté, par l'aflux des eaux de l'Atlantique qui forment le courant de

Gibraltar; de l'autre, par celui des eaux de la mer Noire, abondamment alimentée par des fleuves puissants et moins soumise à l'évaporation sous un ciel souvent brumeux. D'autre part, les études du commandant Wharton, de la Marine de guerre britannique (1872), ont fait ressortir l'importance des vents. Les brises du Nord-Nord-Est, qui règnent la plus grande partie de l'année sur la mer Noire, accélèrent le courant. Il arrive qu'un fort coup de vent du Sud élève d'un demi-mètre le niveau du Bosphore; cependant il est rare que cette poussée de vent contraire soit suffisante pour annuler la différence de niveau entre la Méditerranée et la mer Noire, qui est bien la cause première et constante du courant.

Au total, les avantages de la situation géographique et de l'excellence du port l'emportaient de beaucoup sur les inconvénients des Détroits, et ce sont eux qui ont valu à Constantinople un rôle exceptionnellement brillant par sa durée et par son éclat.

Causes de décadence au XIXe siècle. — Constantinople n'a pas été sans profiter des influences multiples qui, au XIXe siècle, ont donné un essor inattendu à la navigation et au commerce maritime. Si l'on pouvait comparer les chiffres du mouvement du port et du trafic de la fin du XIXe siècle avec ceux du XVIIIe, on constaterait certainement un gros accroissement. Mais ces progrès sont maigres à côté de ceux des autres grandes places de la Méditerranée, de l'Atlantique ou de la mer du Nord. L'importance mondiale du port des Détroits a, en réalité, grandement diminué, surtout dans le dernier quart du siècle qui vient de finir.

La cause essentielle de ce déclin relatif est l'état de misère économique où a continué de végéter l'Empire turc, ainsi que la Perse, sa voisine, au milieu du magnifique développement de la plupart des pays d'Europe, d'une bonne partie de l'Asie et des États du Nouveau-Monde. Mais d'autres circonstances défavorables l'ont accentué.

En 1774, le traité de Kaïnardji avait accordé aux Russes la liberté de la navigation dans la mer Noire, que les Turcs avaient tenue fermée depuis qu'ils étaient maîtres de Constantinople; la convention d'Aïnali-Kavak, de 1779, avait ouvert à leurs navires le Bosphore et les Dardanelles; en 1784, l'empereur Joseph II avait obtenu les mêmes avantages pour les Autrichiens. Les autres Puissances européennes n'avaient pas tardé à profiter de ces libertés et, dès 1781, le négociant marseillais Antoine Anthoine fondait à Kherson', port créé par Catherine II, le premier comptoir européen qu'on eût vu dans la mer Noire depuis la fin du XVe siècle.

Après les guerres de la Révolution et de l'Empire, Constantinople allait ressentir de plus en plus les effets de la réouverture complète

de la mer Noire. Les navires des Puissances occidentales allèrent chercher directement les céréales de Roumanie dans les ports de Braïla et de Galatz, celles de Russie à Odessa, à Taganrog, plus tard à Nicolaev, Novorossiïssk, etc., le pétrole à Batoum, les produits de l'Anatolie turque elle-même à Samsoun et à Trébizonde. Le rôle de la marine turque dans la mer Noire était réduit à un cabotage restreint, Constantinople ne restait plus que le débouché d'une partie de la Turquie d'Europe, où Salonique lui faisait concurrence, et d'une partie restreinte aussi de l'Asie Mineure, où Smyrne, Samsoun et Trébizonde lui disputaient le trafic.

Le commerce de la Perse, encore assez important, a été lui-même détourné d'abord vers la Caspienne russe, puis vers Djoulfa, terminus des chemins de fer russes sur la frontière de Transcaucasie.

La Bulgarie et la Roumanie, après avoir conquis leur indépendance politique, ont voulu avoir aussi leur indépendance économique et ont fait tous leurs efforts pour donner la vie à leurs ports de Varna, Bourgas, Constantza, qui disputaient même à Constantinople l'honneur et l'avantage d'être le terminus de l'Orient-express.

Enfin, dans le voisinage même de Constantinople, de petits ports, fréquentés autrefois par de simples caboteurs, commençaient à attirer de plus en plus le commerce, et les navires européens venaient charger directement à Kavala, à Dédé Agatch sur l'Archipel, à Rodosto, à Panderma, à Ismidt sur la mer de Marmara, et surtout, plus récemment, à Haïdar Pacha, créé pourtant pour rester une simple annexe de la capitale.

Tandis que ces diverses influences détournaient de Constantinople l'affluence des navires et des marchandises, le port du Bosphore perdait aussi de l'importance comme centre d'affaires. Les chemins de fer de la Turquie d'Europe et surtout de l'Anatolie ont permis aux voyageurs ou aux représentants de commerce de se rendre sur les lieux de production et de traiter les opérations sur place. Les voyageurs allemands ont été des premiers à profiter de ces facilités et ont réussi à se créer directement des relations avec les villes de l'intérieur. Les troubles de la capitale ont contribué à accélérer ce mouvement, notamment les massacres d'Arménie en 1895. Beaucoup de maisons arméniennes durent être fermées; d'autres se déplacèrent. Les mesures appliquées pendant plusieurs années à la suite des troubles, les formalités auxquelles on astreignit les étrangers, retinrent chez eux les acheteurs de l'intérieur et les poussèrent à accepter les offres des voyageurs allemands qui les sollicitaient. Ainsi les usages commerciaux ont bien changé depuis trente ans; le rôle des commissionnaires et autres intermédiaires a notablement diminué à Stamboul, dont l'importance comme port d'entrepôt tend à baisser de plus en plus.

L'accroissement du rôle commercial des Détroits, dont il sera question plus loin, est une compensation insuffisante. Le mouvement croissant du passage des navires donne une grande activité apparente au Bosphore. Mais ce sont des dehors trompeurs; Constantinople n'en profite que médiocrement comme port d'escale et de ravitaillement.

II. — LE PORT DE CONSTANTINOPLE.

Inconvénients du port. — Pour redevenir l'entrepôt qu'elle était autrefois, il manque encore à Constantinople les installations nécessaires à un port moderne.

Jusqu'aux dernières années du XIXe siècle, rien n'avait été fait pour donner à la Corne d'Or cet outillage sans lequel les meilleurs ports naturels sont insuffisants pour la navigation actuelle. Au contraire, on l'avait enlaidie et entravée par la construction successive de trois ponts de bateaux. Deux d'entre eux, le pont de l'Ouest, ou pont Mahmoud, et le pont de l'Est, ou pont de la sultane Validé, ont été reconstruits sous forme de ponts métalliques à plusieurs arches, dont les deux sections centrales sont amovibles et permettent d'ouvrir aux navires un passage de 27^{m} de large.

Le pont Ouest ne peut être franchi que par les navires de guerre : il limite, en effet, le port militaire, auquel on applique particulièrement maintenant le nom de Corne d'Or et qui s'étend sur 700^{m} à 850^{m} environ de largeur avec des fonds de 29^{m} devant le quai Nord. Entre le pont Ouest et le pont Est s'étend le port de commerce, qui ne mérite plus guère son nom, car il n'est utilisé que par les voiliers, très nombreux il est vrai, mais dont le rôle commercial est de plus en plus secondaire. Les profondeurs sont de 22^{m} à 24^{m} le long de la rive Nord, de 36^{m} à 40^{m} dans le milieu, de 18^{m} à 24^{m} sur la rive Sud. Les vapeurs mouillent à l'entrée pour éviter le passage du pont de l'Est, qui n'est ouvert qu'à certaines heures.

La construction des quais a été le seul grand effort de l'Administration turque. La concession en fut donnée dès 1879 à des capitalistes français, mais c'est en novembre 1890 seulement que fut signée définitivement la convention entre le Gouvernement impérial et la *Société des quais, docks et entrepôts de Constantinople*, dont le principal actionnaire était Michel pacha, déjà connu par l'entreprise des phares, et qui avait à sa tête un autre Provençal, Félix Granet, à la fois homme d'affaires et homme politique, ancien ministre des Travaux Publics et député des Bouches-du-Rhône.

Au début de 1895, la Société put mettre en service 740^{m} de quais devant Galata entre le nouveau pont et l'arsenal de Top Hané. Les navires y rencontrent des profondeurs de 11^{m} le long de la partie centrale, de 9^{m} à l'extrémité Ouest et de 7^{m},20 vers Top Hané. En face,

une autre ligne de quais du côté de Stamboul porte la longueur totale à plus de 1 200m en dehors des ponts; 1 840m d'autres quais, entre les ponts, ne servent pas aux vapeurs.

Une si faible longueur de quais est manifestement insuffisante pour un port de premier ordre et, d'ailleurs, leur outillage ne répond pas aux exigences actuelles du trafic. Mais la Société avait eu à lutter contre une véritable levée de boucliers du commerce cosmopolite lorsqu'il s'était agi de fixer les droits de quai et d'en commencer la perception. Cette opposition persista longtemps. Les quais n'étaient guère utilisés que par les vapeurs des lignes régulières de navigation, qui avaient avantage à y accoster pour le débarquement commode et rapide de leurs voyageurs. Un grand nombre de vapeurs continuaient à s'amarrer aux bouées placées dans la rade. Ces bouées étant en nombre insuffisant et mal disposées, la police du port mal faite, on arrivait à encombrer un très grand port avec un nombre relativement restreint de bâtiments.

Cet encombrement était augmenté par l'insuffisance du service des allèges ou mahonnes, dont la corporation des *mahonadjis* gardait le monopole. Maîtres de leurs tarifs et à l'abri de toute concurrence, ils se contentaient d'un nombre très insuffisant d'allèges pouvant porter 18t à 20t en marchandises lourdes, 10t à 12t au maximum en colis légers et plus encombrants, marchant à la rame ou à la voile. En 1913, année de récolte abondante, des blés amenés par le chemin de fer d'Anatolie attendirent plus de quinze jours à Haïdar Pacha avant de pouvoir être transportés à Constantinople.

Il faut reconnaître que les *mahonadjis* n'étaient pas seuls responsables; le port de Constantinople manquait de docks et entrepôts. Depuis un quart de siècle, le commerce étranger réclamait leur établissement, et les Anglais en avaient même fait une condition pour la conclusion d'un nouveau traité de commerce négocié en 1885. La concession de la Société des quais lui accordait le droit de construire et d'exploiter des entrepôts, mais elle n'avait pas été encouragée à l'exercer. En 1909, elle inaugura en grande pompe, sur le quai de Stamboul, un vaste entrepôt qui malheureusement fut aussitôt accaparé par les marchands de tapis persans. Le commerce général attendait encore, en 1914, les entrepôts qu'il sollicitait depuis si longtemps.

De l'absence de magasins était né un autre abus qui n'avait fait que s'aggraver. Les marchandises, qui auraient dû seulement passer par les dépôts des douanes, y séjournaient autant que le permettait la nonchalance de l'Administration turque. Aussi l'encombrement était inimaginable, et des mahonnes chargées y attendaient plusieurs semaines avant de pouvoir y déposer leur chargement.

Constantinople, port très incommode, était en même temps un

port cher où les navires avaient à acquitter plus qu'ailleurs des taxes multiples. Aussi, était-ce un port qu'on redoutait. « Port difficile et très coûteux, dont il est prudent de s'éloigner, lit-on dans le *Bulletin mensuel* de la Chambre de Commerce Française du 30 septembre 1913. Le commerce et la navigation doivent prendre leurs mesures pour ne diriger sur notre ville que les marchandises destinées à sa consommation et éviter d'y faire passer celles qui doivent transiter pour d'autres destinations. »

Les navires n'étaient pas attirés davantage par les facilités de réparations. Constantinople n'avait jusqu'ici comme bassins de radoub que ceux qui appartenaient à la marine de guerre. Depuis trente ans, on parlait d'en créer, mais c'est seulement en 1913 et en dehors du port, sur le Bosphore supérieur, à Stenia, que la *Société anonyme des docks et ateliers du haut Bosphore* a mis en service un dock flottant construit par une maison anglaise, d'une longueur de 149^{m} sur 29^{m} de large et d'une capacité de 8500^{t}.

En dehors des défectuosités du port de Constantinople et de son organisation, il faut rappeler le mauvais fonctionnement du cabotage ottoman, effectué par un certain nombre de vapeurs comme ceux de la compagnie Mahssoussé et surtout par de nombreux petits voiliers. Le commerce étranger se plaignait depuis longtemps de sa « déplorable insuffisance ». Enfin, mentionnons les inconvénients d'un système douanier défectueux : l'existence de droits d'exportation et de transit, la privation des avantages du régime de l'entrepôt jusqu'après 1895, tandis que le commerce et l'industrie réclamaient encore, en 1914, l'établissement de l'admission temporaire. On aura ainsi une idée des multiples obstacles qui s'opposaient au développement de l'activité de Constantinople.

Mouvement du port de Constantinople. — Il est impossible de suivre les fluctuations du commerce et de la navigation dans le grand port du Bosphore par suite de l'absence de statistiques ottomanes ou de leur insuffisance. Pour le mouvement de la navigation, on possède les bilans annuels de l'Administration sanitaire de l'Empire ottoman, publiés régulièrement depuis 1873. Ses recettes sont proportionnelles au tonnage des navires; ses statistiques sont donc très précises, mais elles sont incomplètes, car elles ne donnent aucune indication sur les entrées et sorties de bâtiments qui n'ont pas à payer la taxe sanitaire. Surtout, elles enregistrent indistinctement tous les bâtiments qui l'ont acquittée en traversant les détroits. Ainsi les chiffres donnés couramment pour ceux du mouvement de Constantinople sont ceux du mouvement des Détroits. Quelques publications au courant de leur origine, comme la *Revue commerciale du Levant*, organe de la Chambre de Commerce Française de Constantinople, ou comme

celle de l'Office de Statistique universelle d'Anvers, commettent sciemment la confusion et en préviennent leurs lecteurs, mais la plupart ignorent la valeur exacte des chiffres. Il en résulte une grosse exagération du rôle de Constantinople, qui apparaît comme le premier port du monde, avec un mouvement de navigation dépassant 38 millions de tonneaux en 1910-1911, tandis qu'Anvers, New York et Hambourg se disputeraient le second rang, avec un peu plus de 27 millions en 1912.

Cependant, le Consulat général de France prétend être parvenu, par ses investigations particulières, à dégager le mouvement réel de Constantinople en « faisant la distinction entre les navires qui touchent réellement le port et ceux qui passent le Bosphore en transit, ne s'arrêtant que le temps strictement nécessaire à l'accomplissement des diverses formalités imposées »[1]. Mais ce travail, effectué tout récemment, ne permet pas de faire des comparaisons avec les périodes précédentes. Voici les seuls chiffres publiés par le Consulat général :

Mouvement réel du port de Constantinople (entrées).

	Moyennes de 1907 et 1908.		Moyennes de 1909 et 1910[2].		
Pavillon.	Navires.	Tonnage.	Navires.	Tonnage.	P. 100.
Ottoman	24 792	742 118	23 543	756 704	16,5
Hellène.	2 112	563 482	2 518	608 034	13,2
Français	499	566 468	492	570 868	12,4
Russe	340	498 357	353	521 076	11,4
Austro-Hongrois	319	459 603	282	499 233	10,9
Allemand. . . .	261	457 137	251	446 096	9,9
Italien	232	326 784	274	395 993	8,7
Anglais.	331	437 025	356	393 825	8,7
Roumain. . . .	142	150 763	157	157 179	3,5
Bulgare.	150	80 702	160	85 262	1,9
Belge.	51	48 120	76	84 300	1,8
Hollandais . . .	30	30 880	22	24 537	0,5
Danois	11	11 061	14	18 450	0,4
Américain . . .	2	735	11	7 314	0,1
Autres	20	2 154	12	2 275	0,1
	29 292	4 375 389	28 521	4 571 146	

Avec ces chiffres rectifiés, Constantinople fait encore figure de port de premier ordre, mais il est largement dépassé, dans la Méditerranée même, par Marseille, Naples, Alger et Gênes.

Il faut remarquer, d'ailleurs, que cette statistique comprend le mouvement du cabotage, qui est très actif dans la mer de Marmara, sur les côtes turques de la mer Noire et dans la partie de l'Archipel voisine des Dardanelles. C'est ce cabotage, pratiqué spécialement par

1. *Moniteur Officiel du Commerce*, 8 juin 1911, p. 621.
2. Année financière ottomane partant du 1er mars.

de nombreux petits voiliers, qui met au premier rang, dans ce tableau, les pavillons ottoman et hellène. Il est intéressant de constater que, malgré la décadence de notre rôle dans le Levant, le pavillon français reste au premier rang pour la navigation au long cours.

Port de voyageurs, de marchandises de luxe et de colis postaux, Constantinople est particulièrement fréquenté par les vapeurs des lignes régulières. La plupart de ceux qui franchissent les Détroits y font escale; on en trouvera plus loin le tableau. Or, le pavillon français est représenté depuis longtemps par les trois lignes marseillaises des *Messageries Maritimes*, des *Compagnies Fraissinet* et *Paquet*, qui ont fait de louables efforts pour maintenir ou améliorer la flotte qu'elles envoient dans le Bosphore. Le 5 juin 1914, la « nation française » célébrait à Constantinople l'arrivée du « *Louis-Fraissinet* », cargo-mixte lancé à Port-de-Bouc trois mois auparavant, spécimen très réussi de la marine française par son outillage très pratique pour les marchandises et ses beaux aménagements pour passagers (111^m de long, $5\,500^t$ de déplacement, 12 nœuds de vitesse).

Mais Marseille était seule reliée à Constantinople[1], bien que la *Compagnie Paquet* ait quelquefois fait partir ses bateaux de Dunkerque et du Havre. Notre région du Nord, sans relations directes, opérait en partie ses transactions par les vapeurs partant d'Anvers. On remarquera le rôle secondaire du pavillon anglais, tombé au huitième rang en 1909-1910. Encore les deux cinquièmes du mouvement anglais sont-ils représentés par les seuls vapeurs de la *Khedivial Steamship Company*, qui relient Constantinople à Alexandrie. Cette Compagnie, autrefois égyptienne, n'est devenue anglaise qu'en 1898. Beaucoup des nombreux cargos anglais qui vont dans la mer Noire ne s'arrêtent à Constantinople ni à l'aller ni au retour.

Le pavillon austro-hongrois était porté surtout par les vapeurs du *Lloyd* de Trieste, le pavillon russe par ceux de la *Compagnie russe de navigation* d'Odessa. Quant aux Allemands, ils ont conquis récemment la sixième place, en partie grâce aux efforts de la *Deutsche Levante-Linie*, qui débuta modestement en 1890 avec 4 vapeurs et en possédait 28 en 1907, d'une jauge totale de $101\,700^{tx}$. En 1911, elle avait augmenté sa flotte de 18 navires jaugeant $90\,000^{tx}$ et en 1914 elle était devenue la huitième des grandes Compagnies allemandes avec 59 navires et $163\,000^{tx}$. On peut regretter qu'elle ait eu, dès 1898, l'initiative de créer la seule ligne régulière entre Alger et Constantinople[2]. C'est

1. En 1891, sur $79\,740^t$ transportées de Marseille à Constantinople ou en sens inverse, $29\,000^t$ avaient été chargées sur des bâtiments étrangers ($10\,000^t$ sur les vapeurs italiens de la Compagnie *Florio Rubattino*, $10\,000^t$ sur des voiliers grecs, $9\,000^t$ sur les cargos de la *Trident Line*).

2. En 1913, les vapeurs des *Messageries Maritimes* de la ligne d'Odessa, passant par Salonique et Constantinople, touchaient à Bône.

pour elle que l'Allemagne avait inventé le fameux *Deutscher Levante-Verkehr*, système de tarifs combinés permettant d'expédier à Hambourg, à prix très réduits, les produits d'exportation destinés au Levant. La puissante Compagnie *Hamburg-Amerika* avait inauguré un service direct entre les États-Unis et le Levant à la veille de la guerre : le 6 mai 1913, son premier vapeur, le « *Corcovado* », de 9 000[tx], était entré à Constantinople.

L'analyse suivante du mouvement de la navigation anglaise donne une idée plus précise du rôle de ce port.

Détail des bâtiments anglais entrés à Constantinople en 1911[1].

	Navires.	Tonnes Registre.
1° *Vapeurs partis d'Angleterre :*		
Déchargés en partie à des ports intermédiaires, le reste à Constantinople, reprenant un chargement et revenant en Angleterre	19	30 736
Déchargés partie à des ports intermédiaires, partie à Constantinople, et partant avec le reste pour :		
La Russie	55	112 889
La Bulgarie.	8	12 757
La Roumanie.	1	2 074
Chargés de charbon, déchargés à Constantinople et partant sur lest pour charger des grains :		
En Russie	35	61 933
En Bulgarie	6	10 705
En Roumanie.	28	49 515
2° *Vapeurs partis d'Anvers :*		
Déchargés en partie à des ports intermédiaires, en partie à Constantinople, et partant avec le reste pour :		
La Russie	6	10 572
La Bulgarie.	5	6 921
La Roumanie.	2	2 898
3° *Vapeurs venant de Russie :*		
Chargés partiellement en grains, achevant leur chargement à Constantinople et partant pour l'Angleterre.	6	11 986
4° *Vapeurs partis d'Alexandrie :*		
Déchargés partiellement en route et finalement à Constantinople, repartant pour Alexandrie avec un chargement partiel	78	151 153
5° *Vapeurs arrivés sur lest de divers ports :*		
Chargés de grains en Marmara pour l'Angleterre.	21	33 907
— — pour Anvers . . .	6	7 398
	276	505 444

1. *Diplomatic and Consular Reports*, n° 4835.

Ce tableau fait voir très clairement que le mouvement de la navigation à Constantinople risque de donner une idée exagérée de l'importance de son trafic et que, même pour les navires qui y font des opérations, la Corne d'Or est surtout un port de passage. Pas un seul des 276 bâtiments anglais entrés en 1911 n'était venu pour apporter un chargement complet. La plupart avaient la mer Noire comme objectif principal de leur voyage; en dehors des bateaux de la *Khedivial Company*, 19 seulement ne l'avaient pas poussé plus loin. Aucun n'en était reparti avec un chargement complet, sauf, peut-être, quelques-uns de ces derniers. Enfin, parmi les 146 vapeurs qui avaient quitté le port pour entrer dans la mer Noire, presque tous étaient revenus avec un plein chargement de céréales, et 6 seulement s'étaient arrêtés au retour pour compléter leur cargaison.

Commerce de Constantinople. — En effet, l'importance du commerce de Constantinople n'est pas en rapport avec celle de la navigation. Malheureusement, il est encore plus difficile de la mesurer exactement, les statistiques officielles faisant complètement défaut. L'Administration des Douanes ne publie que des chiffres d'ensemble pour l'Empire entier[1]. On en est donc réduit à des évaluations privées, puisées par les consuls étrangers auprès des Compagnies de navigation plus ou moins disposées à livrer le secret de leurs opérations, ou de particuliers plus ou moins bien renseignés.

En 1891, la Chambre de Commerce Française évaluait à 500 000^t seulement le poids des marchandises embarquées ou débarquées, et ce chiffre, très approximatif, a été plusieurs fois reproduit depuis. Voici les évaluations les plus récentes données pour le commerce de Constantinople; les chiffres en sont d'une précision trompeuse :

	Importations. Francs.	Exportations. Francs.	Transit. Francs.	Total. Francs.
1907-1908. . .	246 288 973	33 835 253	12 304 627	292 428 853 [2]
1909-1910. . .	254 205 700	30 742 004	»	284 947 704 [3]
1910-1911. . .	279 567 674	95 412 590	»	374 980 264 [4]
	295 600 000	50 290 000	»	345 890 000 [5]

Constantinople est encore de beaucoup le premier port de l'Empire ottoman malgré sa décadence, mais il ne conserve ce rang que grâce à son commerce d'importation, grossi par les besoins d'une capitale dont on évaluait la population à 1 200 000 habitants avec les faubourgs,

1. Des publications, même sérieuses comme le *Dictionnaire* de VIVIEN DE SAINT-MARTIN, ont commis la confusion de donner ces chiffres comme ceux du commerce de Constantinople, qui est ainsi démesurément grossi.

2. LEFEUVRE-MÉAULLE.

3. OFFICE D'ANVERS.

4. IDEM.

5. CARMELO MELIA.

à la veille de la guerre[1]. Le plus gros tonnage est représenté par des produits bruts tels que la houille (180 000^{t} en 1913) et les pétroles; la plus grosse valeur, par les tissus de toutes sortes, cotonnades en tête. L'activité industrielle est secondaire, quoique de nombreux ouvriers travaillent en chambre ou dans de petits ateliers à des fabrications traditionnelles telles que les fez, les *loukoums*, les parfumeries, la maroquinerie, la sellerie, les chaussures, etc. Les quelques grandes manufactures ou usines, créées surtout par les étrangers, n'enflent pas beaucoup les importations par les matières premières qu'elles réclament et n'alimentent en rien les exportations.

Pour celles-ci, Constantinople est reléguée bien loin au second rang par Smyrne, qui étend profondément son rayon d'action dans l'intérieur de l'Anatolie et le long de la région côtière jusqu'aux Dardanelles. Les exportations de la capitale consistent à peu près exclusivement en produits agricoles des régions qui entourent la mer de Marmara et du Nord de l'Anatolie : céréales principalement, orge, maïs, blés, fèves, alpistes, opium, laine mohair, peaux, soies brutes, etc.

Part des différents pays. — Voici, d'après un rapport de notre attaché commercial, Mr Lefeuvre-Méaulle, la part des divers pays dans le commerce de Constantinople en 1907-1908[2]. Ce tableau a pu être dressé parce que, pour la première fois, la Direction générale des Contributions indirectes a publié des statistiques des importations et des exportations de Constantinople. Les chiffres donnent la valeur en francs.

	Importations.	Exportations.	Transit.	Total.
Angleterre.	52 142 700	12 014 906	4 170 210	68 327 816
Autriche.	40 257 278	3 551 513	53 529	43 862 320
Roumanie	29 446 284	3 344 545	85 129	32 875 958
France.	29 261 078	3 249 944	24 094	32 535 116
Russie.	18 271 760	1 297 017	5 335 680	24 904 457
Italie.	20 674 450	858 022	59 481	21 591 953
Allemagne	16 475 629	650 987	94 647	17 221 263
Bulgarie	7 361 676	3 209 990	1 323	10 572 989
Perse	7 725 483	39 362	2 325 108	10 089 953
Belgique	7 976 838	90 967	3 154	8 070 959
Hollande.	7 940 150	101 675	»	8 041 825
Grèce.	2 362 514	2 794 151	94 388	5 251 053
Égypte.	2 952 384	621 110	29 136	3 602 630
Suisse	2 213 392	»	»	2 213 392
Amérique	49 420	1 655 099	29 668	1 734 187
Serbie	769 397	73 493	»	842 890
Japon	49 705	»	»	49 705
Espagne.	7 944	»	»	7 944
Autres.	350 891	282 472	80	633 443
	246 288 973	33 835 253	12 305 627	292 429 853

1. La consommation de la capitale en produits alimentaires est assurée en grande partie par des pays turcs, notamment par l'Anatolie, dont les envois ne sont pas compris dans les chiffres ci-dessus. Le commerce de Constantinople avec le reste de l'Empire est très considérable, mais ne peut pas être évalué.
2. *Rapports commerciaux*, n° 854.

C'est là évidemment le tableau d'un commerce très cosmopolite, beaucoup moins pourtant que celui des ports de tout premier ordre qui jouent vraiment un rôle mondial; commerce partagé ou disputé entre les grands pays d'Europe et les voisins immédiats de la Turquie, mais auquel ni l'Asie orientale, ni les Amériques ne sont intéressées. Signalons en passant l'apparition du Japon dans cette statistique; son importation de 50 000 fr est constituée par un unique article : les fichus, mouchoirs et rideaux de soie, pour lesquels la France est au deuxième rang avec 40 175 fr.

La prépondérance des Anglais est très marquée[1], parce qu'ils sont notamment les principaux fournisseurs des cotonnades qui, à elles seules, constituent le tiers de leurs ventes. Pour le poids, c'est la houille de Cardiff qui fournit plus de la moitié du tonnage. Il faut noter que cette houille anglaise est concurrencée de plus en plus par la houille turque d'Héraclée, exploitée par une Compagnie ottomane de nom, mais constituée avec des capitaux français[2].

Les Anglais faisaient de grands efforts pour développer leur influence : un appel adressé par leur ambassadeur pour construire une école anglaise à Constantinople avait procuré 250 000 fr de souscriptions en 1911. L'établissement récent de la *National Bank of Turkey*, banque anglo-turque avec direction et capitaux anglais, avait supprimé, pour les entreprises britanniques, une cause d'infériorité. Le nombre des firmes anglaises augmentait et celui des Anglais mâles résidant à Constantinople était passé de 298 en 1881 à 340 en 1901, à 394 en 1911.

Le commerce français. — La France est au quatrième rang, à la fois pour les importations et les exportations. Si l'on analyse son commerce, l'impression est plus satisfaisante qu'à la vue du chiffre global. En effet, les ventes françaises apparaissent extrêmement variées : pour 55 articles sur 250, la France est au premier rang des fournisseurs; elle est au deuxième pour 56 autres. Malheureusement, la plupart sont d'un faible débit. Si l'on ne considère que les principales importations, celles qui dépassaient 1 500 000 fr en 1907-1908, la France n'est au premier rang que pour quatre articles, les farines de blé, les étoffes de laine, les cuirs pour semelles et les objets en fonte.

Beaucoup des principales importations françaises sont des produits des industries marseillaises, qui trouvent encore dans le Levant

1. Le rapport consulaire anglais n° 4835 donne pour les importations anglaises, en 1910, le chiffre de 258 585 t (141 746 t de houille, 180 000 t en 1913) valant 58 850 000 fr.

2. L'importation des charbons d'Héraclée à Constantinople s'est élevée à 300 000 t environ en 1913.

d'intéressants débouchés. Tel est le cas de la farine, du cuir, des tuiles, du ciment, des bougies, de l'huile de sésame, des carreaux, de la chaux hydraulique, des semoules; pour plusieurs, les Marseillais détiennent un véritable monopole. En revanche, ils ont perdu en grande partie la vente des sucres, des draps, des fez, dont ils étaient les grands fournisseurs au XVIII[e] siècle.

Les intérêts français à Constantinople. — En définitive, la part de la France dans le commerce de Constantinople est indigne à la fois de nos traditions et de nos moyens d'action. En dehors de la prépondérance de nos lignes régulières de navigation déja signalée, nous avions à Constantinople une importante colonie qui fournissait à la Chambre de Commerce Française 933 membres en 1913; le nombre total des Français était évalué à 3 000. Il y a longtemps que nos consuls regrettaient que cette *nation*, qui compte beaucoup d'hommes honorables et très au courant des affaires, fût trop ignorée de nos exportateurs, et qu'un certain nombre des plus importantes maisons de commerce de France fussent représentées par des Allemands ou des Autrichiens. Parmi ces Français, il n'est que juste de signaler au moins le nom de M[r] Ernest Giraud, depuis longtemps président de la Chambre de Commerce et qui rédige depuis tant d'années la *Revue commerciale du Levant*, bulletin mensuel de cette Compagnie, véritable mine de renseignements, trop peu connue et consultée, précieux organe en même temps pour notre influence[1].

Nos écoles étaient les plus anciennes des écoles étrangères ; elles restaient les plus nombreuses et les plus fréquentées. Les Frères, à eux seuls, avaient 1 140 élèves à Cadikeuy et Haïdar Pacha; leur Institut Saint-Joseph avait organisé en 1903 un excellent Institut Commercial qui étendait chaque année son action et dont les diplômés (16 en 1914), Grecs, Arméniens ou Turcs, étaient tout désignés pour servir notre expansion commerciale.

Grâce à ces écoles et à d'anciennes traditions, notre langue était la plus répandue. M[r] Lefeuvre-Méaulle pouvait même écrire en 1908 : « J'ajoute que, en Orient, nos exportateurs n'ont pas la difficulté de la langue, puisque, sauf de très rares exceptions, tous les Ottomans, même d'instruction moyenne, qui sont dans les affaires, parlent et écrivent couramment le français. » Des Allemands, comme Albrecht Wirth, constataient avec amertume que, même sur la ligne de Bagdad, la langue de la conversation était le français. La Chambre de Commerce Américaine de Constantinople, ayant publié à partir de juin 1911 un luxueux bulletin d'abord entièrement rédigé en anglais, comprit bien vite que, pour le succès de sa propagande, elle avait

1. Voir : ERNEST GIRAUD, *La France à Constantinople*, 1909.

intérêt à y faire une très large place aux articles écrits en français.

Enfin, des entreprises importantes et nombreuses, industries ou travaux publics, telles que celles de la *Société générale d'entreprises de routes de l'Empire ottoman*, constituée en 1910, pour ne citer qu'une des plus considérables et des plus récentes, auraient dû favoriser davantage notre commerce et l'introduction de nos produits.

Il n'est pas exact que nos industries, même celles qui semblent nettement en état d'infériorité, fussent incapables de lutter contre les concurrents étrangers. N'a-t-on pas vu arriver à Constantinople, en août 1913, trois beaux vapeurs à passagers construits pour la Compagnie Mahssoussé par les Chantiers de Provence, de Port-de-Bouc, qui avaient enlevé la commande à des prix très réduits et l'avaient exécutée avec un plein succès? D'ailleurs, plusieurs navires à passagers de construction française, qui donnaient toute satisfaction sillonnaient déjà les eaux du Bosphore.

Malgré ses efforts et ses progrès, l'Allemagne ne détenait que la septième place pour le chiffre total de son commerce. Comme, pour l'ensemble de l'Empire ottoman, elle était au quatrième rang avec plus de 100 millions de marks, il en résulte qu'elle avait gagné moins de terrain à Constantinople que dans les autres ports. Ce commerce n'était pas en rapport avec le développement de la colonie allemande, qui comptait plus de 3 000 représentants.

III. — LES DÉTROITS.

Tandis que Constantinople est relativement en décadence malgré les progrès économiques de l'Empire turc et l'accroissement de son commerce depuis trente ans, l'essor des pays riverains de la mer Noire a, au contraire, donné une importance grandissante aux Détroits. Les besoins accrus et les capacités de ventes très augmentées de pays en plein développement comme la Bulgarie, la Roumanie, la Russie méridionale, la Caucasie, la Sibérie même, attirent dans la mer Noire un nombre de navires de plus en plus élevé.

Conditions de la navigation. — Le passage des Détroits n'était plus gêné que par des entraves légères. La convention de Londres, du 13 juillet 1841, et la convention des Détroits, signée à Paris le 30 mars 1856, les avaient limitées. La principale de celles qu'elles avaient maintenues était l'interdiction de remonter les Dardanelles après le coucher du soleil. Les trois courriers postaux venant de Marseille (*Messageries Maritimes*), de Brindisi (*Florio Rubattino*) et de Trieste (*Lloyd*) avaient été depuis longtemps seuls affranchis de cette obligation par un iradé impérial.

Les Turcs étaient devenus les gardiens débonnaires de ces Détroits

dont ils étaient autrefois si jaloux. Les formalités de leur police pouvaient encore importuner les capitaines, mais elles n'entravaient pas plus sérieusement la navigation que les légères taxes imposées.

D'autre part, sous la pression européenne, les Turcs avaient amélioré partiellement les conditions de la navigation. De 1856 à 1891, une Société française, qui a eu longtemps à sa tête le Provençal Michel Pacha, a établi 21 phares sur les points les plus dangereux des Dardanelles et de la mer de Marmara. Depuis, les feux secondaires avaient été multipliés. Le Gouvernement ottoman a aussi fait placer des bouées en assez grand nombre pour indiquer les bancs dangereux, mais ces bouées sont souvent trop petites et, de plus, on ne pouvait compter ni sur leur présence, ni sur la régularité de leur position. De son côté, l'initiative privée a organisé les services de remorquage et de pilotage.

Les sinistres maritimes, encore assez fréquents[1], l'étaient, cependant, beaucoup moins qu'autrefois et, surtout, avaient des conséquences moins graves : tandis que, auparavant, dans les Dardanelles, les navires échoués sur les hauts-fonds étaient en général perdus et leurs cargaisons vendues à vil prix aux Dardanelles (Tchanak), les renflouements étaient devenus la règle générale.

Mouvement de la navigation. — Voici le tableau de la progression du mouvement dans les Détroits depuis les débuts du développement de la navigation à vapeur :

Mouvement de la navigation dans les Détroits.

	Nombre de navires.	Tonnage.	Origine des chiffres.
1841	4 125	546 700	*Annales du Commerce extérieur.*
1845	7 588	992 000	*Idem.*
1856	14 170	2 778 000	*Idem* (sans les vapeurs ni le petit cabotage).
1857	8 557	2 093 000	Office de Statistique universelle d'Anvers.
1870	24 055	5 402 000	*Idem.*
1889-1890. . .	22 423	10 090 017[2]	*Idem.*
1891-1892. . .	33 954	9 612 930	Chambre de Commerce Française de Constantinople.
1895-1896. . .	34 838	13 067 503	Office d'Anvers.
1898-1899. . .	34 643	11 538 476	Chambre de Commerce Française.
1899-1900. . .	31 078	9 985 181	*Idem.*
1900-1901. . .	33 866	10 804 184	*Idem* et Office d'Anvers.
1901-1902. . .	34 826	13 412 065	*Idem.*
1907	36 083	15 333 000	*Moniteur Officiel du Commerce.*
1908	33 447	13 084 833	*Idem.*
1909-1910. . .	35 256	16 596 543	*Idem* et Office d'Anvers.
1910-1911. . .	35 444	19 708 314	Office d'Anvers.

1. Échouements dans les Dardanelles en 5 ans (1887-1892) : 49 de vapeurs, 39 de voiliers.

2. D'après les statistiques dressées avec soin par notre vice-consul aux Dardanelles, Mr Cabanel (*Notice sur le détroit et la rade des Dardanelles*, dans *Rapports commerciaux*, n° 133, 1893), le mouvement du détroit des Dardanelles aurait été de 10 057 827tx en 1889, et de 9 199 035tx en 1891.

Ce tableau demanderait un commentaire. Les chiffres en sont puisés aux statistiques de l'Administration sanitaire postérieurement à 1873; antérieurement, ils étaient dus à des informations privées et moins sûres. On les donne communément comme ceux du mouvement des *entrées* à Constantinople. Ils représentent en réalité le mouvement des Détroits, mais il reste encore d'autres confusions à éclaircir. Les uns, comme l'Office de Statistique d'Anvers, les présentent comme ceux des entrées dans les Dardanelles; d'autres, comme la Chambre de Commerce Française de Constantinople et les rapports consulaires français, disent qu'il s'agit de tous les navires qui passent par le Bosphore.

Les tableaux plus précis fournis par les rapports consulaires anglais permettent de constater qu'il ne s'agit exactement ni du mouvement des Dardanelles, ni de celui du Bosphore. En effet, en 1909, par exemple, sur un total de 8 632 vapeurs, 483, représentant 245 226^{tx}, sont venus à Constantinople par le Bosphore et sont retournés dans la mer Noire; 600 autres, jaugeant 346 928^{tx}, sont venus à Constantinople par les Dardanelles et sont retournés dans la Méditerranée par la même voie. Reste la grosse majorité, 7 549 navires jaugeant 12 684 913^{tx} (7 351 et 13 351 617^{tx} en 1913), qui sont enregistrés comme ayant traversé à la fois les Dardanelles et le Bosphore; mais il faut remarquer que ceux-ci sont comptés deux fois à l'aller et au retour, tandis que les autres ne sont comptés qu'une fois. A l'appui de ces observations, voici les chiffres des rapports anglais pour le soi-disant mouvement de Constantinople (sans les voiliers ni les petits caboteurs) :

	1909		1913	
	Nombre.	Tonnage.	Nombre.	Tonnage.
Vapeurs arrivant de la mer Noire et sortis pour la mer Noire	483	245 226	504	400 773
Vapeurs arrivant de la Méditerranée et sortis pour la mer Noire.	3 793	6 349 899	3 696	6 652 076
Vapeurs arrivant de la Méditerranée et sortis pour la Méditerranée	600	346 928	246	214 583
Vapeurs arrivant de la mer Noire et sortis pour la Méditerranée	3 756	6 335 014	3 655	6 699 541

Donc, les chiffres qui sont censés représenter le mouvement des entrées à Constantinople représentent en définitive les *entrées et sorties* des Détroits, mais inexactement et incomplètement, puisque les navires qui ne franchissent pas à la fois les Dardanelles et le Bosphore ne sont enregistrés qu'à leur entrée à Constantinople.

Il résulte de ce tableau que le mouvement des Dardanelles n'est pas le même que celui du Bosphore. Si l'on veut préciser, voici, d'après le Consulat anglais, le mouvement exact des vapeurs en 1909 et en 1913 : 13 175 365^{tx} et 14 153 163^{tx} pour le Bosphore, 13 378 769^{tx} et

13 780 783tx pour les Dardanelles. Mais les différences ne sont pas très grandes, et il semble que la supériorité appartienne tantôt à l'un, tantôt à l'autre des détroits. En somme, on peut considérer sans trop d'erreur les chiffres globaux du tableau ci-dessus comme étant ceux des *entrées et sorties*, pour l'un et l'autre des détroits. Si tous ces bâtiments, au lieu de passer, faisaient des opérations à Constantinople, ces chiffres seraient bien, comme on le dit communément, ceux des *entrées* dans ce port.

Cette rapide et incomplète discussion des statistiques n'est pas oiseuse en présence de leur incertitude; elle permet surtout d'éviter les exagérations au sujet de l'activité des Détroits. Quoi qu'il en soit de leur valeur, ces statistiques, recueillies d'après les mêmes méthodes depuis quarante ans, nous fournissent des comparaisons sûres et, s'il n'en est pas de même pour les trente années précédentes, on peut toutefois constater une progression régulière et rapide.

De 1850 environ à 1860, le mouvement aurait plus que doublé une première fois, passant de 1 million de tonneaux à 2 millions et demi; dix ans ont suffi encore pour doubler ce nouveau chiffre et atteindre 5 millions en 1870. Vingt ans après, en 1890, on enregistre le chiffre de 10 millions, décuple de celui de 1850. Le mouvement reste à peu près stationnaire pendant les dix années suivantes, puis la progression reprend de nouveau, rapide à partir de 1900, avec tendance à dépasser régulièrement le total de 15 millions depuis 1907 et même à se rapprocher de 20 millions.

Depuis le percement de l'isthme de Suez, l'activité des Détroits n'a jamais cessé de dépasser beaucoup celle du canal jusqu'à ces dernières années : tandis que, en 1890, 3 389 vapeurs avaient transité par celui-ci, 8 654 avaient traversé les Dardanelles. Les Détroits l'emportaient aussi pour le tonnage, qui n'atteignait que 6 890 000tx dans le canal. Leur supériorité n'a fait que croître pour le nombre des navires, les dimensions de ceux qui passent par Suez ayant progressé beaucoup plus rapidement. Au contraire, le tonnage de la navigation par Suez tendait à se rapprocher de celui des Détroits, mais il en restait encore éloigné. En effet, le mouvement de Suez a été successivement de 3 434 vapeurs et 8 448 383tx (jauge nette) en 1895, de 3 441 et 9 738 152tx en 1900, de 13 132 694tx en 1905. Depuis 1910, Suez a pris la tête avec 20 033 000tx en 1913; le faisceau des routes qui convergent au canal est si complexe, les régions qu'elles desservent sont si vastes, si peuplées et appelées à un tel avenir que Suez est destiné à l'emporter de plus en plus. Mais, parmi les grands passages maritimes du monde, l'intensité de la navigation dans les Dardanelles et le Bosphore n'est probablement dépassée que par celle de Gibraltar.

Si la progression du mouvement des Détroits n'a cessé d'être régulière, comme il paraît en examinant des périodes décennales, les fluctuations ont été fréquentes et importantes d'une année à l'autre. En effet, les navires sont attirés surtout dans la mer Noire par les cargaisons de céréales, et leur affluence varie beaucoup suivant l'abondance des récoltes. Le rapport entre l'activité du port de Constantinople et celle des Détroits n'est donc pas constant, le mouvement de Constantinople étant beaucoup moins sujet aux oscillations.

Nature du commerce et part des divers pavillons. — Tandis que Constantinople est fréquenté surtout par les vapeurs de lignes régulières, paquebots de passagers ou bateaux mixtes, le tonnage du mouvement des Détroits est surtout constitué par des cargos. Ainsi, en 1909, les vapeurs des lignes régulières n'ont compté que pour 1 464 navires et 2 339 263tx sur un total de 8 632 vapeurs jaugeant 13 277 067tx; en 1913, leur part a été seulement de 1 417 navires et 2 552 520tx sur 8 101 vapeurs et 13 966 973tx.

Parmi la masse des cargos, beaucoup pénètrent sur lest dans les Dardanelles; d'autres abandonnent la totalité, ou ce qui leur reste de leur chargement, à Constantinople et franchissent sur lest le Bosphore; d'autres en assez grand nombre arrivent avec des chargements partiels dans les ports de Bulgarie, de Roumanie et de Russie; très peu traversent le Bosphore à l'aller avec des chargements complets; au contraire, la plupart au retour repassent le Bosphore et les Dardanelles avec des cargaisons entières de céréales ou d'autres marchandises. Ainsi, sur 1 568 vapeurs anglais jaugeant 3 357 844tx ayant touché à Constantinople en 1913, 1 404, jaugeant 3 050 159tx, étaient partis sur lest.

Part des principaux pavillons dans le mouvement des Détroits.

	1841	1891	1901	1909	1913 (vapeurs).
	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.
Anglais	20.8	54.8	44,1	41,7	46,1
Grec.	24,4	10,3	13,7	17,7	7,2
Autrichien. . . .	17,9	4,2	7,2	9,2	9,7
Italien	15,1	5,2	8,2	5,8	8,9
Russe.	19,9	5,2	8	7	5,8
Ottoman.	»	8,8	6,8	4,7	»
Allemand	»	1,5	2,1	4	6,3
Français.	0,6	4,1	3,1	3,5	4,1

Si l'on ne tient pas compte des pavillons grec et ottoman qui pratiquent surtout le cabotage, le premier ayant autrefois la prépondérance et gardant encore le second rang grâce à l'activité de ses nombreux voiliers, le pavillon anglais a, depuis longtemps, une supériorité qui n'a fait que s'accentuer, pour devenir écrasant autour de 1890. Depuis, tout en gagnant encore plus d'un million de

tonneaux[1], ce pavillon a perdu de son importance relative ; sa part dans le tonnage total, qui était de 54,8 p. 100 en 1891, est tombée à 44,1 en 1901, à 41,7 en 1909 et elle est certainement restée un peu en dessous de 44 en 1913, bien que, pour le mouvement des vapeurs, elle atteigne 46,1.

Les pavillons autrichien, italien et russe se disputaient depuis longtemps la seconde place avec diverses alternatives, les voiliers ne constituant qu'un appoint insignifiant, sauf pour les Italiens. Les Autrichiens l'ont emporté dans les dix dernières années, mais leur tonnage est encore cinq fois inférieur à celui des Anglais. Les progrès proportionnellement les plus rapides ont été ceux des Allemands, qui ont presque doublé leur tonnage de 1891 à 1901 et l'ont plus que triplé de 1901 à 1913. Leur part, qui était de 1,5 p. 100 en 1891, de 2,1 en 1901, atteint 6,3 pour les vapeurs en 1913. N'oublions pas, toutefois, que ce mode de comparaison, pour exact qu'il soit, n'en est pas moins trompeur : de 1891 à 1913, les Anglais ont déployé un plus gros effort pour gagner 1 168 000[tx] que les Allemands pour accroître leur activité de 728 464[tx]. Dans la même période, les Compagnies marseillaises ont maintenu la circulation de leurs navires et même l'ont accrue de 195 000[tx], mais le pavillon français est resté au 7[e] rang ; l'importance de sa participation à la vie des Détroits demeure à peu près stationnaire, descendant de 4,1 p. 100 en 1891 à 3,1 en 1901, pour remonter à 4,1 en 1913.

Ce sont presque exclusivement des cargos transporteurs de charbons, à l'aller, et de céréales, au retour, qui assurent la prépondérance anglaise. La possession d'un important fret à transporter à Constantinople ou dans la mer Noire permet d'accepter pour les céréales des prix plus bas et assure un avantage marqué sur les marines concurrentes. Malgré l'activité de la *Deutsche Levante-Linie*, c'est aussi par des cargos qu'était surtout accru le tonnage allemand. Au contraire, le *Lloyd* autrichien comptait à lui seul pour 54 p. 100 dans le tonnage autrichien en 1909, pour près de 50 en 1913. L'insuffisance de notre marine de cargos et leur absence à peu près complète dans la mer Noire sont la cause essentielle de notre infériorité, car ce sont surtout des marchandises lourdes, ayant besoin d'être transportées à bas prix, qui attirent les bâtiments dans cette mer.

Ports voisins. — L'étude des Détroits doit être naturellement complétée par quelques indications sur les ports qui les jalonnent et sur ceux de la mer de Marmara. Le long des Détroits, un seul vrai port de commerce est à mentionner, celui des Dardanelles ou

1. Après des alternatives, le maximum du tonnage anglais a été atteint en 1895 : 7 658 000[tx] avec 5 576 navires.

Tchanak Kalessi (« château des poteries »), dont le nom officiel est Kaleh Soultanieh (« château du sultan »). Ville de 11 000 habitants et chef-lieu d'un sandjak, ce port est depuis longtemps le débouché de la région avoisinante, mais la valeur du trafic n'atteignait pas toujours 2 millions de francs et ne dépassait pas 3 millions avant 1900. Tchanak avait plus d'importance comme port d'escale : presque tous les bâtiments des lignes régulières y touchaient, et déjà le mouvement dépassait 2 400 000 ^{tx} pour les vapeurs en 1909. En 1913, la concession obtenue par un groupe français, pour la construction d'une voie ferrée de Smyrne aux Dardanelles, devait accroître l'attirance de cette escale.

Gallipoli (20 000 habitants), la seule ville de la côte d'Europe, à l'entrée de la mer de Marmara, n'est fréquentée que par les caboteurs, qui emportent parfois pour 2 millions de francs de grains et de fromages. De même, les petits ports de la mer de Marmara restent réduits encore en grande partie au rôle d'auxiliaires de Constantinople. Moudania (4 000 à 5 000 hab.), le port de la grande et riche ville de Brousse (110 000 hab.), à laquelle une voie ferrée de 42^{km} le relie depuis 1892, reçoit surtout les chalands le long de la jetée où aboutit cette ligne, au fond d'une rade ouverte. Cependant des bateaux des *Messageries Maritimes*, de la ligne bi-mensuelle de Batoum, touchaient au retour à Moudania en 1913, et il en était de même des vapeurs de la *Compagnie Paquet*. Ismidt, l'ancienne Nicomédie (4 000 hab.)[1], tapie au fond de son long golfe tranquille, n'a plus aucun espoir d'avenir, depuis qu'on lui a préféré Haïdar Pacha comme port terminus de la ligne de Bagdad; son commerce est insignifiant.

Au contraire, Rodosto, ville la plus importante des rives de l'ancienne Propontide (42 000 hab.), et la seule de la côte d'Europe, fait déjà des échanges considérables et pourrait s'affranchir de Constantinople, si l'on y construisait un port dont les études préliminaires étaient poursuivies en 1912 : déjà plusieurs lignes de vapeurs y relâchaient. Panderma (environ 40 000 hab.)[2], où quatre petites jetées facilitent les opérations, avait déjà une vie plus indépendante. En 1913, il en était sorti plus de $20 000^{t}$ de céréales, fèves, pois, etc., et $16 000^{t}$ de borax; 32 vapeurs étaient venus y prendre des chargements. Notons en passant que le chemin de fer français de Panderma-Soma-Smyrne, qui ne transportait qu'un très petit nombre de voyageurs en 1913, pourrait faciliter considérablement les relations entre Smyrne et Constantinople, si les services des trains et des bateaux étaient mieux combinés pour permettre le voyage en un jour.

1. Un récent rapport anglais lui attribue 25 000 habitants.
2. D'après des rapports consulaires anglais et grecs.

Quand les Turcs inaugurèrent en 1903 le port de Haïdar Pacha, terminus de la ligne de Bagdad, ils espéraient attirer dans celui de Constantinople tout le trafic des voyageurs et des marchandises que devait créer cette ligne. Mais, si Haïdar Pacha est très fréquenté par les mahonnes du grand port voisin, sur lesquelles on décharge directement les vagons de marchandises venant du cœur de l'Anatolie, le nouveau bassin, profond de 8^m aux plus basses eaux, avec au moins 6^m,70 le long du quai, ne pouvait manquer d'attirer les grands cargos, et, dès 1910, Haïdar Pacha se classait au cinquième rang des ports de l'Empire pour la valeur de son trafic. Ce développement indépendant de quelques ports de la mer de Marmara pourrait être appelé à une certaine ampleur.

IV. — AVENIR DE CONSTANTINOPLE ET DES DÉTROITS.

Il semble évident que le rôle de Constantinople comme débouché d'une partie des régions balkaniques sera de plus en plus restreint. Les traités de Londres et de Bucarest (mai, août 1913) ont presque achevé le dépeçage territorial de la Turquie d'Europe, commencé en 1878. L'indépendance de Salonique et de Kavala ajoutera fatalement ses effets à celle de Constantza, Bourgas et Varna. Désormais, le développement des chemins de fer dans les divers États balkaniques sera dirigé en vue de favoriser les divers ports nationaux. Les routes, au lieu de converger vers Constantinople à l'Est, divergeront de plus en plus vers le Nord et vers le Sud. Il ne paraît pas que l'issue de la guerre actuelle puisse changer grand'chose à cette situation.

Mais les perspectives peuvent être brillantes du côté de l'Asie. Constantinople peut retrouver avec usure, de ce côté, ce qu'elle avait perdu depuis le XVIIe siècle par la raréfaction des caravanes. De vastes régions en Anatolie sont appelées à une grande richesse agricole, et les gisements miniers paraissent pleins de promesses.

Le nombre des navires traversant les Détroits est destiné à s'accroître avec rapidité pendant de longues années, parce que le développement économique des pays riverains et tributaires de la mer Noire n'en est encore qu'à ses débuts. La population de la Bulgarie, de la Roumanie, et surtout celle de la Russie méridionale, s'est considérablement accrue. Pour les 13 gouvernements de l'Ukraine et de la Nouvelle-Russie, elle est passée de 21 905 000 habitants à 44 909 000 de 1876 à 1914; mais la densité pour ces 839 000^{kmq} n'est encore que de 53,5 par kilomètre carré, allant de 90 (Podolie) à 21,5 (Territoire du Don). Les 10 vastes gouvernements de la moyenne et de la basse Volga (1 415 000^{kmq}) sont encore plus loin de la saturation, puisque la densité tombe à 19,7, variant de 47 (Penza) à 5,4 (Astrakhan'). Pour la Bulgarie et la Roumanie, elle n'est encore que de 51 et de 54.

Aussi s'en faut-il de beaucoup que toutes les terres cultivables soient mises en valeur dans ces pays. Or, ces populations encore clairsemées sont très prolifiques.

Ce ne sont pas seulement les superficies cultivées qui sont destinées à s'accroître, mais les rendements, encore très inférieurs. Ceux des blés n'ont été que de 6^{qx},9 à l'hectare dans l'ensemble de la Russie pour la période 1910-1914, au lieu de 13,3 en France, 21,3 en Angleterre et jusqu'à 33,7 en Danemark. Il faut donc s'attendre à un accroissement considérable de la production agricole et aussi de l'exportation de ces pays. Ajoutons que le développement industriel de la Russie méridionale, si important qu'il ait été depuis 25 ans, est encore plus loin d'avoir atteint toute son ampleur.

Que dire des pays, neufs en grande partie, qui entourent la mer Noire à l'Est et au Sud-Est? La Sibérie, pleine de promesses, doit être citée ici, car une partie de son exportation prend déjà le chemin de la mer Noire depuis la jonction du transsibérien à Novorossiïsk; ce port est plus rapproché de Tcheliabinsk que Riga ou Libau. La Caucasie est appelée à un développement des plus brillants, sans parler du Nord de la Perse. Nul ne peut prévoir quelle direction prendra le trafic du Turkestan si l'unité de l'empire russe n'est pas rétablie avec les liens douaniers et le véritable pacte colonial qui attiraient ses cotons et ses autres produits vers Orenbourg, Astrakhan', Petrovsk et l'intérieur de la Russie. Enfin, pour compléter ce coup d'œil circulaire, on attend une renaissance de l'Arménie turque, sauvée de l'oppression et vivifiée par les chemins de fer.

Ainsi la mer Noire doit prendre, plus ou moins rapidement, une importance commerciale dont la situation antérieure ne peut donner une idée; le rôle économique des Détroits en sera énormément accru. C'est sur ce courant maritime, plutôt que sur le courant continental, que Constantinople devra compter pour édifier sa nouvelle prospérité.

PAUL MASSON,

Professeur d'Histoire et de Géographie économiques
à l'Université d'Aix-Marseille.

NOTES ET CORRESPONDANCE

UN NÉVÉ A L'OBIOU

Le plus haut des pics subalpins, l'Obiou (2 793^{m}), est excavé de grands cirques sur ses faces Nord-Est (le Vallon) et Nord-Ouest (Casse-Fouira)[1]. Les visiteurs des Alpes Dauphinoises ont remarqué ce dernier, au fond méridional du panorama de Grenoble et de la Mateysine. Dans les années moyennes, la majeure partie de cette casse est encore blanche en fin juillet, et de grands champs de neige persistent durant toute la saison chaude. Mais qu'en reste-t-il aux automnes de grand déneigement? C'est ce qu'a permis de reconnaître l'année 1918, si exceptionnelle par son faible enneigement d'hiver, sa sécheresse de printemps, l'avance de sa fonte estivale.

Le 7 septembre, j'ai constaté, dans l'angle Sud de Casse-Fouira, vers 2 400^{m}-2 500^{m}, l'existence de plusieurs petits champs de glace en grains engrenés, cette *glace de glacier* qui constitue la partie profonde des vrais névés[2]. Les ruisselets de fonte s'y étaient creusé des canaux, assez profonds par endroits, qui mettaient cette structure bien en évidence. De toute part cette glace se perdait sous la pierraille (calcaires sénoniens) dont on voyait force fragments s'y enchâsser, et qui n'est autre chose que la moraine interne du névé, parfois recouverte elle-même d'éboulis.

Très difficile à évaluer, puisqu'elle est masquée en grande partie, la superficie de ce fond de glace m'a cependant paru dépasser 7^{ha}.

Indépendamment de l'altitude, les conditions topographiques sont ici très favorables au maintien d'un névé : les deux parois qui se joignent au-dessus de cet angle de la casse, hautes de 100^{m} à 250^{m}, limitent son insolation journalière à quelques heures et, en outre, le placent sous les vents des mauvais temps, vents de S et surtout vent d'W, qui lui octroient par remous une abondante alimentation neigeuse, encore accrue par les avalanches.

Ainsi, le fait est certain : le Dévoluy possède à l'Obiou un vrai névé[3], réfugié sous des parois abruptes, vers 2400^{m}-2500^{m}, à l'angle Sud du

[1. Voir : P. Lory, *A l'Obiou ; quelques notes d'un touriste géologue* (*Annuaire Club Alpin Fr.*, XXV, 1898, Paris, 1899, p. 101-113, 3 fig. et pl. phot.).]

2. Je regarde depuis longtemps la présence d'un *fond de glace en grains* comme un caractère essentiel des vrais névés et comme le critérium le meilleur, le seul peut-être, pour distinguer les petits névés permanents d'avec les amas ou taches de neige temporaires.

3. Dans ce même massif du Dévoluy, la carte à 1 : 80 000 (feuille 199, *Die*, Nord-Est) indique un « Gl^{er} de Narrites », sur la pente orientale de la chaîne Obiou-Ferrand, et un « Gl^{er} d'Aurouze », au pied des pentes Nord-Nord-Est du plateau de Bure. Sans doute y avait-il là des névés permanents à l'époque où fut levée cette feuille ; mais, dans le déneigement général, ils ont disparu depuis très longtemps.

cirque de Casse-Fouira. C'est le résidu actuel du beau glacier qui avait encore porté son front jusque sur la terrasse du Drac, à la Bâtie-de-Cordéac, à un moment (*stade de Vizille* probablement) où le glacier de la grande vallée avait reculé jusqu'au verrou de Beaufin.

Ce névé de Casse-Fouira est, à ma connaissance, le seul appareil glaciaire actuel dont la permanence soit constatée dans tout l'ensemble des chaînes calcaires extérieures, de la Méditerranée jusqu'à la vallée de l'Arve.

P. Lory.

LES FRONTIÈRES HISTORIQUES DE LA SERBIE,

D'APRÈS GASTON GRAVIER

Gaston Gravier, lecteur à l'Université de Belgrade, *Les frontières historiques de la Serbie*. Introduction par Émile Haumant. Paris, Libr. Armand Colin, 1919. In-8, [iv] + 164 p., 3 fig. cartes, 3 pl. fac-similé de cartes. 4 fr.

Les lecteurs des *Annales de Géographie* n'ont certainement oublié ni les articles de Gaston Gravier ni la notice que Mr A. Demangeon a consacrée à sa carrière si courte et si bien remplie[1]. Nous ne reviendrons donc ni sur l'une ni sur les autres; si vifs que soient toujours les regrets qu'il a laissés derrière lui, si glorieuse qu'ait été sa mort, nous nous en tiendrons ici à l'analyse de son premier et dernier livre. Aussi bien sera-t-elle encore un hommage à sa mémoire.

Ce livre, c'est l'étude dont il voulait faire sa seconde thèse de doctorat ès lettres. Fort heureusement, il en avait apporté le manuscrit en France en 1914, pour le soumettre à ses futurs juges et y faire, pendant les vacances, les corrections qu'on pourrait juger utiles. Les années ont passé; pendant que les notes préparées pour son autre thèse étaient détruites à Belgrade, que lui-même tombait à Souchez, son manuscrit des *Frontières historiques de la Serbie* était toujours à la Sorbonne. Mme Gaston Gravier, à qui l'ouvrage fut remis en 1917, a pu, par un travail dont elle était seule capable, le mettre au point d'abord, puis en surveiller la publication, avec l'appui de nos amis serbes. Il nous sera permis de les remercier ici de l'intérêt qu'ils ont pris à l'œuvre du Français qui aimait tant leur pays.

Cette œuvre devait, dans l'esprit de Gravier, faire ressortir l'influence de la géographie de la Serbie — qu'il étudiait, d'autre part, dans sa grande thèse — sur le développement de son histoire. Elle commence donc par des considérations générales sur la structure de la Péninsule des Balkans. Trop effrangée au Sud, elle est trop large et trop ouverte au Nord, où lui font défaut les frontières qui protègent les deux autres grandes péninsules

1. Notice biographique et liste des publications de Gaston Gravier (*Annales de Géographie* XXIII-XXIV, 15 novembre 1915, p. 451-458).

européennes. Elle n'a ni Pyrénées ni Alpes; ses Apennins et ses sierras, d'autre part, sont enchevêtrés en des systèmes qui la coupent en écharpe, du Nord-Ouest au Sud-Est, et la divisent en d'innombrables compartiments que relient mal d'étroits défilés. Quand ses eaux en sortent enfin, c'est pour s'écouler dans quatre directions différentes, et l'on s'explique alors que l'unité de la Péninsule n'ait jamais été faite que par des conquérants du dehors. Livrée à elle-même, elle est vouée à l'émiettement, faute d'une région centrale et dominante.

Peut-être faut-il regretter ici que Gaston Gravier n'ait pas insisté davantage sur l'importance de Sofia. Ç'a été longtemps l'opinion des géographes que, sur son haut plateau, à peu près au centre des régions balkaniques, à proximité des rivières qui dessinent leurs principales vallées, la capitale de l'État bulgare était prédestinée à devenir celle de la Péninsule. Et c'était bien pour cela, en effet, que son emplacement avait été choisi : inexplicable pour la Bulgarie du traité de Berlin, il s'éclairait, au contraire, si l'on admettait que cette Bulgarie mutilée était destinée à redevenir celle du traité de San-Stefano. Ce choix impliquait donc toute la politique bulgare de l'avenir : dirigée de Philippopoli ou de Tirnovo, elle pouvait être pacifique; de Sofia, elle devait être, elle restera agressive.

Ces considérations, que Gravier a écartées pour ne pas sortir de son sujet, la région rigoureusement serbe, auraient peut-être été l'introduction naturelle à son tableau de la région qu'il oppose à celle de Sofia. Cette région, ce n'est plus un haut plateau, mais une mince et longue vallée où coulent en sens inverse, l'une vers la plaine du Danube, l'autre vers la Méditerranée, la Morava et le Vardar. Cette vallée est un des axes de la Péninsule, le seul que possède sa région occidentale, et même on peut y trouver mieux qu'un axe, un centre; placé juste au milieu du seuil qui sépare les deux fleuves, il tombe exactement au point où s'est joué, en 1912, le sort des pays serbes, à Koumanovo.

Que le long de cet axe, dans le voisinage de ce centre, il y ait eu, de bonne heure, tendance à la formation d'un État, on le conçoit aisément. Quand s'affaiblissent, du xe au xiiie siècle, les puissances excentriques des Bulgares, venus de la steppe, et des Grecs, venus de la mer, cet État apparaît, sur les plateaux qui dominent le cours supérieur des deux fleuves. Encore adriatique au temps des prédécesseurs de Némania, et sans plus d'action au dehors que n'en a eu le moderne Montenegro, il prend pied dans l'intérieur au xie siècle quand Némania s'établit à Raška, sur l'Ibar, affluent de la Morava, mais tout près d'un affluent du Vardar. Puis, partis de cette « Ile de France » — non de confluents, mais de sources, — les Némanides s'avancent vers l'Est, et tournent presque aussitôt vers le Nord et le Sud; en moins d'un siècle et demi, ils atteignent le Danube d'un côté, la campagne de Salonique de l'autre. Avec Douchan (1330-1354), toute la partie occidentale de la Péninsule est serbe, quelques points des côtes exceptés; la partie orientale, partagée entre les Bulgares et les Grecs, est soumise à l'influence de Douchan, mais l'unité qui semble se préparer, ce n'est pas lui qui la réalisera. Après sa mort, une fois rompu le mince fil qui tenait unis les grains de ce chapelet

de hauts plateaux, de fonds d'anciens lacs et de plaines basses, sans même attendre le choc des Turcs, l'Empire serbe se disloque, et bientôt ses fragments disparaissent dans le nouvel Empire des sultans.

Tout cela est très clair et très précis dans le tableau de Gravier. Cependant l'historien pourra regretter que, uniquement préoccupé de la région serbe et des causes internes qui l'ont appelée à la vie politique, il n'ait pas marqué davantage les influences du dehors qui ont favorisé ou contrarié cette évolution. Il y aurait eu plus à dire sur les États bulgares et grecs au détriment desquels l'Empire serbe a grandi.

Dans la période qui suit l'écroulement de cette première Serbie, il n'y a plus de frontières à tracer; tout au plus peut-on discuter sur les souvenirs qui en sont restés, et dans le peuple, et en Occident, et sur l'influence qu'ils ont pu avoir. Gravier montre combien ont été grandes, et la confusion des traditions, et l'insuffisance des notions de fait. Cette partie de son étude sera précieuse pour l'histoire de la science géographique, et aussi pour l'explication de certains événements actuels; les attributions fantaisistes des géographes du passé ne sont pas pour peu dans les conflits récents de la Bulgarie et de la Serbie. En fait, pendant cette période, il n'est resté, dans les Balkans slaves, qu'un magma ethnique et religieux, sur lequel flottent des traditions, la plupart du temps serbes, mais qu'affaiblissent, aux XVII[e] et XVIII[e] siècles, l'émigration vers le Nord de nombreuses populations, et surtout du clergé et de la bourgeoisie des villes. De cet affaiblissement résulte l'incertitude de la conscience nationale, que Gravier note quand il en arrive à la renaissance de la Serbie.

Les auteurs de cette renaissance ne partent pas, au début, du souvenir de leurs ancêtres et de l'Empire de jadis; pour eux, il s'agit avant tout de lutter contre le *zouloum*, les exactions des Turcs, et d'améliorer le sort des chrétiens du pachalik de Belgrade. Mais que la victoire leur vienne, tout de suite nous les voyons appuyer leurs espoirs sur des souvenirs confus, mais pourtant plus puissants, nous semble-t-il, que ne le veulent certains historiens serbes d'aujourd'hui. Dès 1807, les Serbes parlent de la reconstitution de l'Empire serbe, mais pour se heurter aussitôt aux avertissements dédaigneux des Grandes Puissances, dont les agents leur rappellent à tout propos leur néant devant l'Europe, c'est-à-dire, en définitive, devant l'Autriche et la Russie. Les textes que cite Gravier à cet égard ne sont pas absolument inédits; — on les trouve, pour la plupart dans le livre de Grégoire Yakchitch[1]; — mais, dans son récit bref, ils produisent une impression d'autant plus vive que nous les voyons suivis à quelques pages de distance par les dénis de justice de 1878-1879, et cette impression serait encore la même s'il avait pu être question, avec un peu de détail, des négociations de 1912 et de 1913. Quant à celles qui, en ce moment, terminent l'histoire des frontières serbes, devenues yougoslaves, nos lecteurs savent, sans que nous ayons à insister, que la vieille notion des pays partageables à volonté n'a pas disparu partout.

S'il en est ainsi après tant de souffrances et d'exploits, c'est peut-être,

1. Grégoire Yakchitch, *L'Europe et la résurrection de la Serbie (1804-1834)*, avec une préface de Ém. Haumant. *Deuxième édition, revue*. Paris, Libr. Hachette & Cie, 1917. In-8, [VIII] + X + 328 p., 1 pl. carte, 10 fr. (1re éd., 1907).

pensera-t-on, que la géographie n'a pas marqué assez nettement le cadre d'un État yougoslave. C'est là une erreur que Gravier n'aurait pas eu de peine à dissiper. L'État dont nous venons de voir l'éclosion n'est que la suite et l'extension naturelle de celui dont il a marqué les étapes. Ce sont les mêmes montagnes, sans autre nouveauté que l'exagération de leurs caractères karstiques, les mêmes vallées, les mêmes plaines, jusqu'à la Drave et au delà, simplement agrandies en proportion de l'étendue nouvelle des massifs auxquels elles correspondent. Mais cette démonstration serait du travail perdu; la preuve en est dans ce fait que les frontières les plus contestées de la Yougoslavie sont justement les mieux marquées, celles de la mer. La géographie n'est donc pas en cause, ou du moins elle ne l'est qu'indirectement. Si les limites de la Yougoslavie ont tant de peine à être admises, c'est que l'on compte sur les rivalités que peuvent engendrer, à l'intérieur même du pays, des différences séculaires, nées elles-mêmes de sa fragmentation en une multitude de compartiments. Pour montrer que cette fragmentation n'est pas un obstacle à l'unité nationale, il faudrait une nouvelle étude, à la fois historique et géographique, qui serait la suite de celle de Gravier. Nous souhaitons qu'elle soit l'œuvre du successeur qu'il aura à l'Université de Belgrade.

Émile Haumant.

L'ÉLEVAGE DANS L'AFRIQUE DU NORD,

D'APRÈS UN OUVRAGE RÉCENT

H. Geoffroy Saint-Hilaire. *L'élevage dans l'Afrique du Nord, Maroc, Algérie, Tunisie.* Préface du professeur Moussu. Paris, A. Challamel, 1919. In-8, xi + 531 p., 33 pl. phot. et carte. 25 fr.[1].

Héritier d'un nom illustre dans les sciences naturelles, Mr H. Geoffroy Saint-Hilaire vient de publier, sur l'élevage dans l'Afrique du Nord, un ouvrage qui n'est pas seulement un traité technique s'adressant au public restreint des éleveurs, mais un livre de zoologie appliquée et de géographie économique. L'auteur, inspecteur des Services de l'Agriculture au Maroc, a, depuis plus de vingt ans, parcouru et étudié l'Afrique du Nord dans tous les sens, et nul n'était plus qualifié que lui pour traiter un pareil sujet.

Les animaux domestiques de l'Afrique du Nord sont, à peu de chose près, les mêmes qu'en France; seuls, le chameau et l'autruche s'ajoutent à

1. Voir aussi : H. Geoffroy Saint-Hilaire, *Les animaux domestiques du Maroc* (*Résidence générale de la République Française au Maroc, Direction de l'Agriculture, du Commerce et de la Colonisation*, n° 14), Casablanca, Imprimerie rapide G. Mercié & Cie, 1918, in-8, 43 p.; — *L'élevage en Algérie* (*Procès-verbaux... Commission instituée... en vue de donner son avis sur les questions diverses concernant l'élevage en Algérie*) (*Gouvernement général de l'Algérie, Direction de l'Agriculture, du Commerce et de la Colonisation*), Alger, A. Jourdan, 1914, in-8, 378 p.

la liste. On peut donc, comme en France, distinguer deux catégories d'animaux domestiques : les animaux de boucherie, bœuf, mouton, chèvre, porc, et les animaux de trait, cheval, mulet, âne, chameau. Cette classification n'a rien d'absolu, car le bœuf est un animal de trait en même temps que de boucherie, et le mouton donne non seulement sa viande, mais aussi sa laine. Enfin, l'élevage de la volaille et l'apiculture fournissent des produits qui ne sont pas négligeables. A chacune de ces branches de l'élevage Mr Geoffroy Saint-Hilaire consacre des études très complètes.

Les conditions naturelles dans l'Afrique du Nord ne semblent pas, au premier abord, très favorables aux animaux domestiques. L'été long et chaud, l'absence presque totale de pluies pendant plusieurs mois, le sirocco, le froid rigoureux en hiver dès qu'on s'éloigne du littoral, nuisent trop souvent au bétail et lui font éprouver des pertes considérables. Cependant, à cet égard, il faut distinguer suivant les espèces animales et suivant les régions. L'Afrique du Nord est beaucoup plus propice au mouton, qui aime les terrains secs et se contente des maigres pâtures, qu'au bœuf, grand mangeur et grand buveur. D'autre part, certaines régions bien arrosées, notamment la province de Constantine (Guelma) et surtout le Maroc occidental, sont particulièrement aptes à l'élevage ; les divers types d'animaux, du fait du milieu, du climat et de l'hydrographie, y sont, en général, supérieurs à ceux du reste de la Berbérie.

Il faut ajouter que l'indigène est, sauf exception, un pitoyable éleveur. Aucun abri n'est offert aux animaux, de quelque espèce qu'ils soient ; aucune culture spéciale n'est pratiquée pour pallier aux disettes de fourrage ; aucune mesure n'est prise en cas de maladie. Ce n'est pas que tout soit à blâmer dans les pratiques indigènes, pour lesquelles les nouveaux venus n'ont pas assez de mépris. Les vieux Africains estiment, au contraire, que les indigènes ont tiré de leurs troupeaux, comme de leurs cultures, sinon le meilleur parti, du moins le mieux adapté à leur état social barbare. Ils déclarent qu'il faut n'avoir jamais vu un troupeau transhumant de plusieurs dizaines de milliers de têtes surpris par une tempête de neige pour s'imaginer qu'il suffira de construire des abris, lesquels se trouveront souvent à des centaines de kilomètres, pour leur éviter le désastre. Ils disent qu'il faut n'avoir jamais vu ce que deviennent à l'état de conservation les herbes sèches et coupantes de l'Afrique du Nord, déjà peu savoureuses en vert, pour se figurer qu'elles puissent remédier à la pénurie de fourrages. « Il n'est pas douteux, dit Mr Geoffroy Saint-Hilaire, que, si l'indigène ne sait pas améliorer son cheptel et le faire prospérer, il a parfaitement réussi à lui donner une rusticité incomparable. »

Il faut, croyons-nous, en pareille matière, se tenir à égale distance des conceptions chimériques et *a priori*, et de la résignation fataliste qui, des indigènes, gagne parfois les Européens. Il ne faut pas croire qu'il suffise d'un coup de baguette magique pour tout transformer ; il ne faut pas se persuader non plus que toutes les tentatives soient d'avance vouées à l'insuccès. Évitons le dédain que professe trop souvent le théoricien pour la pratique et le praticien pour la théorie. En tout cas, on n'insistera jamais assez sur la différence capitale qui existe entre les pays vraiment neufs, comme l'Australie ou l'Argentine, et les pays méditerranéens, où il

faut s'efforcer de faire du neuf avec du vieux, du très vieux même, et où l'on est obligé de compter avec un passé très lourd.

Le cheptel de l'Afrique du Nord paraît être composé approximativement comme suit :

	Moutons.	Chèvres.	Bœufs.	Porcs.	Chevaux.	Mulets.	Anes.	Chameaux.
Algérie . . .	8500000	4000000	1100000	100000	220000	180000	280000	200000
Tunisie . . .	700000	400000	188000	20000	35000	20000	90000	110000
Maroc. . . .	4600000	1500000	1000000	51000	100000	43000	280000	80000

Pour le Maroc, ces chiffres ne comprennent que les régions du protectorat français soumises à l'impôt, et devraient être majorés d'un bon quart, peut-être même d'un tiers, pour les moutons et les bœufs. En outre, l'anarchie prolongée dans laquelle a vécu le Maroc sous l'ancien régime, jointe à l'interdiction de l'exportation du bétail par la voie de mer, ne permettait évidemment pas le développement des richesses pastorales; l'élevage était limité à l'entretien de la famille et de la clientèle qui pouvait en dépendre.

Il est plus surprenant que, en Algérie et en Tunisie, le cheptel ne se soit guère développé depuis la conquête. C'est qu'il est resté presque entièrement aux mains des indigènes et que ceux-ci n'ont à peu près rien changé à leur manière de faire. Les Européens, qui possèdent à peine un dixième des moutons et des bœufs, et une proportion moindre encore des autres animaux domestiques, ont fort peu agi, soit directement, soit indirectement, sur ce mode d'exploitation du sol. Mr Geoffroy Saint-Hilaire en indique très judicieusement les raisons. L'opinion presque générale est qu'il est impossible de lutter économiquement avec l'élevage indigène ; que l'indigène doit être seul producteur, et l'Européen se contenter d'être un transformateur commercial. D'ailleurs, des cultures qui laissaient entrevoir des bénéfices plus rapides et plus considérables que l'élevage du bétail, surtout la culture de la vigne, ont absorbé les capitaux et les activités. L'auteur eût pu ajouter qu'une des causes pour lesquelles, à notre avis, l'élevage ne s'est guère développé chez les Européens, c'est la nature même du recrutement des colons, car, si l'on ne s'improvise guère agriculteur, on s'improvise encore bien moins éleveur. Or, même ceux des colons qui étaient familiers avec la terre et qui avaient vraiment des origines rurales provenaient pour la plupart des pays de la France et de l'Europe méridionales où l'élevage est peu et mal pratiqué.

La stagnation du chiffre et de la valeur du cheptel nord-africain tient aussi, dit Mr Geoffroy Saint-Hilaire, à des raisons d'ordre technique : « la méconnaissance des règles de l'animaloculture, l'ignorance des lois héréditaires, l'oubli du milieu, de l'alimentation, des aptitudes et des affinités. Les erreurs de présomptueuses impulsions personnelles, et encore le découragement dû à des échecs douloureux, l'absence totale d'archives documentaires, d'une direction persévérante et éclairée, enfin une indifférence presque complète pour tout ce qui touche aux questions de production animale expliquent comment a pu rester fixé dans sa forme et sa valeur premières un élevage aussi bien européen qu'indigène qui n'a pas atteint le degré de développement que les circonstances naturelles pouvaient laisser espérer. »

Ces critiques ne sont que trop justifiées. Ce ne sont certes pas les travaux et les enquêtes qui ont manqué, depuis le bel ouvrage sur le *Pays du Mouton*, publié par ordre de Mr Jules Cambon en 1893, jusqu'aux études de la Commission pastorale de 1914. Mais la marche suivie a toujours été la même : on réunit une Commission, dans laquelle dominent généralement les fonctionnaires; les opinions les plus diverses et les plus contradictoires sont émises; on prend une moyenne, et des motions incolores, conciliant le pour et le contre, sont finalement votées; puis on imprime les procès-verbaux et on considère l'œuvre comme achevée; on se désintéresse de l'application. Quand donc cessera-t-on en France de s'imaginer qu'on a agi quand on a parlé et écrit?

Les géographes sauront gré à Mr Geoffroy Saint-Hilaire d'avoir traité dans son ensemble la question de l'élevage dans l'Afrique du Nord. Rien de plus funeste que l'ignorance où vivent le Maroc, l'Algérie et la Tunisie des essais qui se font dans le pays voisin et des résultats qu'ils produisent. Les mêmes problèmes économiques se posent dans toute la Berbérie et, avec des nuances qu'il faut se garder de négliger, comportent les mêmes solutions. L'absence totale de coordination des efforts entre les trois « pays » de l'Afrique du Nord est une absurdité; elle peut devenir, à la longue, un véritable péril.

La diminution du cheptel en France, en même temps que l'augmentation de la consommation de la viande, amène à se demander quelles ressources, en matière d'élevage comme dans beaucoup d'autres domaines, nous pourrons trouver dans nos colonies après la guerre. La réponse est simple : la France peut attendre de son empire colonial des ressources, non certes illimitées ni colossales, mais réellement importantes, à une condition : c'est qu'elle prenne la peine de les développer. Il y faut un peu de discipline, de méthode, de volonté et de persévérance.

Augustin Bernard.

NÉCROLOGIE

Giovanni Anfossi. — Les géographes d'Italie et de France ont fait une perte douloureuse dans la personne de l'ingénieur Giovanni Anfossi, que la grippe a emporté le 7 novembre dernier à Gènes, où il était né le 15 octobre 1876.

Après de fortes études terminées à Turin en 1900, G. Anfossi se perfectionna dans l'électrotechnique à Liége et, dès son retour à Gènes, fut attaché à l'administration de l'Acquedotto de Ferrari Galliera, poste qu'il occupa jusqu'à sa mort. Il prit une part importante aux progrès de la « houille blanche » par ses études et ses mémoires sur le transport de la force à distance et sur le problème, si important en Italie, du groupement des usines hydroélectriques.

J'emprunte ces détails à la notice que L. Ricci va publier dans la *Rivista Geografica Italiana* et dont les épreuves nous ont été très obligeamment communiquées.

Tout en s'acquittant de ses fonctions d'ingénieur, G. Anfossi se sentait de plus en plus attiré vers la géographie. Il étudia d'abord le régime pluviométrique de sa petite patrie, la Ligurie, dans la série des *Memorie Geografiche* (1911), et il nous offrit un résumé de ce mémoire [1]. Il s'efforçait de préciser, en prenant ses exemples au voisinage même de Gênes, les rapports entre les précipitations et les débits des rivières [2], ainsi qu'entre l'évaporation d'un lac et son alluvionnement [3]. Le champ de ses recherches ne tardait pas à s'étendre aux pluies et au régime hydrographique du bassin du Pô et d'une grande partie de l'Italie septentrionale, et il exposait ici les conclusions du mémoire qui traite du Piémont [4]. Dépassant même les Alpes, G. Anfossi s'intéressait aux enquêtes hydrologiques et hydrométriques conduites en France et en Suisse. Il les faisait connaître à ses compatriotes dans la *Rivista Geografica*, *La Geografia*, *L'Elettrotecnica*, et ces analyses s'éclairaient de comparaisons entre les divers pays qui mettent en œuvre les énergies des Alpes.

1. G. Anfossi, *La pluie dans la région ligurienne* (*Annales de Géographie*, XXI, 1912, p. 268-271, 1 fig. carte à 1 : 2 000 000). — Pour les premiers articles publiés par l'auteur dans la *Rivista Geografica Italiana*, voir *XXIIe Bibliographie géographique 1912*, nos 247, 501.
2. G. Anfossi, *L'effet utile des précipitations sur l'alimentation des cours d'eau* (*Annales de Géographie*, XXIII-XXIV, 1914-1915, 15 mars 1914, p. 168-171, 1 fig. diagr.).
3. G. Anfossi, *Premières recherches sur l'évaporation d'un lac de l'Apennin génois* (*Recueil travaux Institut de Géographie Alpine* (*Univ. Grenoble*), V, 1917, p. 115-127); — Id., *Sur l'alluvionnement d'un lac de l'Apennin* (*Annales de Géographie*, XXVII, 1918, p. 63-66); p. 63, note 1, renvoi aux deux travaux insérés par l'auteur dans la *Rivista Geografica Italiana*.
4. G. Anfossi, *La pluie en Piémont et dans les Alpes Occidentales* (*Annales de Géographie*, XXIII-XXIV, 1914-1915, 15 mai 1914, p. 271-275, 1 fig. carte à 1 : 2 500 000); — Id., *Sul regime dei corsi d'acqua nel bacino padano* (*La Geografia*, IV, 1916, p. 205-225, 13 fig. cartes et diagr.); résumé dans *Annales de Géographie*, XXV, 1916, p. 392-394. — Voir aussi *XXIIIe-XXIVe Bibliographie géographique 1913-1914*, no 907.

La lecture de l'article que Raoul Blanchard donna aux *Annales de Géographie* sur nos industries de la houille blanche [1] suggéra à G. Anfossi le désir de montrer aux lecteurs français quel développement l'ingéniosité italienne a su donner à cette même industrie. Il fit son enquête seul, malgré les difficultés de la guerre et sans les secours officiels dont la France et la Suisse avaient bénéficié, et il nous en présenta les résultats complets, en ce qui concerne l'Italie du Nord [2]. Ce concours spontané nous fut précieux. Un Italien continuait l'inventaire des forces hydrauliques des Alpes Occidentales, qu'un Français avait commencé ici en 1917 et qu'un Suisse devait clore dans notre dernier numéro de 1918 [3].

En pleine possession de ses moyens, G. Anfossi redoubla d'activité, et sa production scientifique, au cours de ces dernières années, fut considérable. Notre prochaine *Bibliographie* nous permettra de rendre compte des travaux si divers qu'il inséra dans les revues italiennes que nous signalions plus haut et dans d'autres encore, sur les îles et sur les lacs de l'Italie, sur la volumétrie de la Sardaigne et sur la densité de la population de cette île, sur les progrès des industries hydroélectriques, voire sur les noms de saints dans la toponymie de la péninsule. La Corse lui inspira deux études semblables à celles qu'il avait fait paraître en italien sur la Sardaigne; mais, par une délicate attention, il les écrivit en français et les adressa à l'Institut de Géographie Alpine; Raoul Blanchard les publia dans le *Recueil* de Grenoble et les résuma dans les *Annales* [4]. Par ce dernier gage de ses amitiés latines, G. Anfossi conquérait de nouveaux titres à notre gratitude et à nos regrets. En songeant à cette force prématurément brisée, les géographes français sont en étroite sympathie avec leurs confrères d'Italie.

L. Raveneau.

G.-A. Hückel. — Né à Valenciennes le 25 décembre 1880, G.-A. Hückel, bibliothécaire au Musée Pédagogique, a été enlevé brusquement par la grippe le 19 février 1919. Nous perdons en lui un ami d'une fidélité éprouvée et d'un inlassable dévouement.

Hückel nous a donné un mémoire sur la géographie de la circulation et des notes nombreuses insérées dans les *Annales* ou dans la *Bibliographie* [5].

1. Raoul Blanchard, *L'industrie de la houille blanche dans les Alpes françaises* (*Annales de Géographie*, XXVI, 1917, p. 15-41, 4 fig. diagr. et cartes; carte col. à 1 : 1 500 000, pl. 1).

2. G. Anfossi, *L'industrie de la houille blanche en Italie. Premier article. L'Italie du Nord* (*Annales de Géographie*, XXVII, 1918, p. 196-226, 5 fig. cartes : carte col. à 1 : 2 000 000, pl. 3). — Le 12 août 1918, G. Anfossi m'écrivait qu'il avait déjà réuni la plupart des matériaux nécessaires à la suite qu'il nous destinait : La houille blanche dans l'Italie centrale et méridionale. Je ne sais s'il a eu le temps de laisser une première rédaction de ces notes.

3. Leon-W. Collet, *Le Service Suisse des Eaux* (*Annales de Géographie*, XXVII, 1918 p. 416-433, 1 fig. carte à 1 : 2 000 000).

4. G. Anfossi, *Volumétrie de la Corse* (*Recueil travaux Institut de Géographie Alpine* (*Univ Grenoble*), VI, 1918, p. 27-69, 4 fig. cartes à 1 : 1 000 000 et diagr.); — Id., *Recherches sur la distribution de la population en Corse* (*ibid.*, p. 71-135, 11 fig. cartes à 1 : 1 000 000 et diagr.) — Raoul Blanchard, *La distribution de la population en Corse, d'après G. Anfossi* (*Annales de Géographie*, XXVII, 1918, p. 376-378).

5. G.-A. Hückel, *La géographie de la circulation selon Friedrich Ratzel* (*Annales de Géographie*, XV, 1906, p. 401-418; XVI, 1907, p. 1-14); — Id., *Les Indogermains : leur origine, leurs migrations et leur civilisation, d'après un ouvrage récent* (*ibid.*, XVIII, 1909, p. 63-68). — — Les principaux travaux publiés par Hückel dans d'autres recueils ont été relevés dans *XVII*e *Bibliographie géographique 1907*, n° *187*; *XVIII*e *Bibl. 1908*, n° *256*; *XIX*e *Bibl, 1909*, n°s 33, 206 *XXI*e *Bibl. 1911*, n° *245, 923*; *XXIII*e*-XXIV*e *Bibl. 1913-1914*, n^{os} *54, 72*, 590,

Il nous donnait davantage encore : une collaboration assidue. Traductions[1], adaptations, analyses, enquêtes dans les bibliothèques; aucune tâche, si ingrate fût-elle, ne le rebutait, et il mettait même une coquetterie à la solliciter. Notre *Bibliographie* n'eut pas de plus fervent adepte; il n'a cessé d'y travailler depuis 1907 jusqu'à ses derniers jours. Les comptes rendus qu'il lui a fournis, sur les sujets les plus variés, attestent la profondeur et l'étendue de son érudition. Mais son apport ne se limitait pas aux analyses qui portent sa signature. Sa coopération à cette œuvre était plus étroite et, pour ainsi dire, plus intime : dans les huit fascicules bibliographiques où son nom figure, il est peu de pages qui n'aient bénéficié de ses recherches minutieuses et du contrôle qu'il exerçait sur les productions scientifiques.

Les fonctions qu'il remplissait avec une exemplaire ponctualité, une santé chancelante, et qui eût requis des ménagements, ne l'avaient pas empêché de répondre à l'appel qui lui avait été adressé par l'Institut d'Histoire, de Géographie et d'Économie urbaines de la ville de Paris. En réunissant le dossier bibliographique de l' « urbanisme », Hückel satisfaisait la prédilection qu'il conservait pour la géographie humaine et le besoin qu'il éprouvait de se vouer aux labeurs collectifs d'un intérêt général.

A ceux qui l'ont connu et pratiqué, à ceux, beaucoup plus nombreux, qui furent ses obligés, Hückel laisse le souvenir d'un homme modeste, serviable et bon, dont la conscience était portée jusqu'au scrupule et dont l'unique joie, depuis qu'il avait perdu les siens, était le travail.

L. Raveneau.

1. Traduction de deux articles de L. Sawicki dans les *Annales de Géographie* (XXI, 1912, p. 230-250) et dans *La Géographie* (XXV, 1912, p. 73-90).

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

FRANCE

Caractéristiques géologiques du bassin houiller de Lyon. — Aux renseignements que nous avons déjà donnés sur le bassin houiller de Lyon [1], nous croyons devoir ajouter les suivants, qui concernent les caractéristiques géologiques du gisement. Mr Paul Bertrand, à qui MMrs Friedel et Termier ont confié, depuis 1915, l'étude des plantes fossiles recueillies dans les sondages, estime que l'épaisseur du terrain houiller, au Sud-Est et à l'Est de Lyon, peut dépasser 700m. Il se divise en trois groupes de dépôts : 1° à la base, et reposant partout sur les terrains cristallophylliens en complète discordance, une formation de grès, poudingues, conglomérats variés et autres roches grossières, avec schistes subordonnés; 2° des lits de schistes et grès riches en empreintes végétales, avec couches de houille interstratifiées; c'est la formation charbonneuse; 3° un complexe de schistes bitumineux alternant avec quelques bancs de grès fins, que l'auteur appelle la grande « formation poissonneuse et bitumineuse de Genas-Chassieu ». Les plantes houillères recueillies dans les divers sondages appartiennent toutes, sans exception, à la flore de Saint-Étienne. « Les couches de houille de Lyon représenteraient les couches inférieures de Saint-Étienne. Les schistes bitumineux de Genas représenteraient probablement les couches supérieures. En d'autres termes, la série de Saint-Étienne est en partie à l'état bitumineux dans le bassin de Lyon... La présence de la flore de Saint-Étienne a été reconnue jusque dans le sondage le plus oriental, celui de Torcieu, situé à 5km à l'Est d'Ambérieu... D'autre part, les couches d'anthracite de Communay renferment dans leurs toits, non pas la flore de Rive-de-Gier, comme on l'avait cru jusqu'ici, mais celle de Saint-Étienne... Le terrain houiller de Communay représente donc réellement, sur la rive gauche du Rhône, le début du bassin houiller de Lyon. Entre Communay et Torcieu, la distance est de plus de 50km [2]. »

ASIE

Les routes en Perse. — La guerre, qui a dévasté tant de régions, a amélioré les communications de la Perse. Dans ce pays où l'on ne voyageait qu'à cheval, sur des pistes menacées par le brigandage, il existe maintenant un réseau de routes macadamisées, et l'on peut traverser la Perse entière en automobile. A ce sujet, l'opération militaire qui a porté les

1. *Annales de Géographie*, XXVII, 1918, p. 393-394.
2. *C. r. Ac. Sc.*, CLXVIII, 20 janvier 1919, p. 171-177.

troupes anglaises de Sir WILLIAM MARSHALL de Bagdad à Bakou, ramène l'attention sur une des plus importantes lignes de commerce et de guerre de l'Iran, la route de Bagdad à la Caspienne, que le lieutenant-colonel G. S. F. NAPIER décrit en détail dans une communication à la Société de Géographie de Londres [1].

Cette route, après avoir remonté la vallée du Diala, traverse les chaînons serrés du Zagros, entre Khanikin et Kirind, par les défilés de Tak-i-Girra, et atteint le plateau à Kermanchah. Si l'escalade est très dure en venant de la Mésopotamie, la descente est, au contraire, facile de l'Est à l'Ouest. Elle a servi de ligne naturelle d'invasion depuis un temps immémorial, et, à part une correction légère non loin de Hamadan, son tracé est identique à celui de la Route Royale de Darius. Un actif mouvement de pèlerins la suit de la Perse vers les métropoles chiites de Nedjef et de Kerbela, et c'est la voie de pénétration naturelle des marchandises anglaises et indiennes entrant en Perse viâ Bagdad. Une Compagnie russe avait construit et se chargeait d'entretenir les diverses sections de la route depuis la Caspienne jusqu'à Kermanchah, par Recht, la vallée du Sefid-Roud, Kasvin, Hamadan et Bisoutoun; mais, par défiance de la concurrence commerciale britannique, les Russes n'avaient pas intérêt à développer la section Kermanchah-Bagdad, que le traité de 1907 avait placée dans leur sphère d'influence. Ils ne se soucièrent donc, ni d'aménager les pentes effroyablement raides qui franchissent le Zagros, ni de pacifier les parages de la route infestés par les tribus Kourdes. Depuis l'écroulement de l'Empire russe et la ruine des plans allemands, la Perse se trouve face à face avec la puissance anglaise; celle-ci s'est immédiatement préoccupée d'établir l'ordre, de lutter contre la famine, par l'envoi de vivres et de semences de l'Inde, et de rectifier les zigzags les plus dangereux de la route jusqu'à Bagdad. Il ne faut pas croire que cette voie maîtresse de la Perse future ait un tracé entièrement à plat, une fois sur le plateau intérieur, de l'Elbourz au Zagros. De Kasvin à Hamadan, elle monte de 1 100^{m} et franchit le col de Sultan Boulagh (2 286^{m}), où le colonel NAPIER a dû passer dans des tranchées de neige de 3^{m},50 en mars 1918; au sortir de Hamadan, le col d'Asadabad, également supérieur à 2 000^{m}, se révéla, à la même époque, infranchissable par l'excès des neiges.

Une autre route pour automobiles fonctionne maintenant de Kasvin jusqu'à Chiraz par Kom, Kachan et Ispahan, c'est-à-dire suivant un tracé longitudinal par rapport aux lignes du relief et perpendiculaire à la route précédente, qu'elle coupe à Kasvin. Le colonel NAPIER pense, et son opinion est partagée par Sir VALENTINE CHIROL, que le prochain développement de la Perse dépend beaucoup plus de l'extension des routes pour automobiles que des voies ferrées. Avec sa surprenante succession de barrières montagneuses s'élevant et s'abaissant tour à tour par rangées parallèles, la Perse se prête aussi peu que possible à l'établissement des chemins de fer. En revanche, dans le sens longitudinal, les obstacles sont presque nuls, circonstance qui favorisera singulièrement la liaison ferrée de l'Asie

1. Lieut.-Col. G. S. F. NAPIER, *The Road from Baghdad to Baku* (*Geog. Journ.*, LIII Jan. 1919, p. 1-19, 2 fig. cartes à 1 : 8 000 000 et à 1 : 2 000 000, 8 phot. en 2 pl.).

Mineure et de l'Arménie avec l'Inde par la Perse, liaison dont on a recommencé à parler dans ces derniers temps.

AFRIQUE

L'agriculture au Tibesti. — D'après les observations et les renseignements obtenus en dix-huit mois de séjour, le capitaine Roger Blaizot, de l'Infanterie coloniale [1], estime que le Tibesti reçoit tous les ans, au moins sur certaines de ses parties, assez de pluie pour remplir les lits des torrents. En principe, ces pluies reviennent à des époques fixes, et il y aurait deux saisons de pluies bien nettes, une vers la mi-avril, et l'autre de la mi-juillet à la fin d'août. Le massif participe ainsi aux climats de la Méditerranée et du Soudan; il représente un type de transition dans le monde saharien. D'ailleurs, dans une même région, ces saisons sont plus ou moins marquées suivant les années; elles se réduisent parfois à une seule chute d'eau peu abondante. Ainsi, en 1913, la sécheresse éprouva les districts du Nord (Zouar, Tao, Bardaï) et affecta moins gravement ceux du Sud (Zoumri, Ybi, Doumar), tandis qu'il y eut, en juillet 1914, une grosse saison de pluies générales dans le massif tout entier. L'hiver, de novembre à fin février, est très net; les températures sont alors tempérées comme dans nos pays en mai et en juin, et il fait froid sitôt que le soleil est couché; il gèle même parfois légèrement. Lors des étouffantes chaleurs de l'été, on observe aisément 50° dans la cuvette de Bardaï.

Il peut donc se créer des réserves souterraines d'eau dans le lit des *enneris* ou torrents; des puits peu profonds, inférieurs à 10^{m}, permettent, aux endroits appropriés, d'établir des palmeraies et de pratiquer une culture en jardins (*bara*). La main-d'œuvre est fournie, soit par des captifs, soit par des affranchis, qui constituent une population sédentarisée et rassemblée dans des villages, surtout sur le versant occidental; cette population, en général, a été extrêmement réfractaire à notre influence, qu'elle combattait en ravitaillant les dissidents réfugiés dans les montagnes. Les cultures sont, par ordre d'importance : le petit mil (*onéré*), qui est cultivé partout et qui donne, en certains points privilégiés, deux et même trois récoltes par an; il se récolte de la mi-avril à la mi-mai. Puis vient le blé, cultivé de novembre à mars dans toutes les palmeraies; l'orge, moins commune, mais appréciée parce qu'elle mûrit la première, surtout dans le Sud, et permet aux Teddas de passer les mois difficiles avant la récolte. Parmi les légumes, le capitaine Blaizot mentionne la tomate, le pourpier, la courge, le concombre, l'oignon et l'aubergine. Mais l'aliment essentiel est la datte (*tiné*); il en existe de nombreuses variétés, dont la plus appréciée est celle dite de Zeyla, allongée et charnue. La datte est, avec les graines de coloquinte, la seule nourriture qu'emportent les Teddas quand ils partent en razzia. La saison où le mil est à maturité et où les dattes sont déjà formées, mais encore vertes, est appelée *sogouni*, « l'époque bienheureuse » (mi-avril-mi-juin). Dans toutes les palmeraies, il existe

1. Capitaine Roger Blaizot. *L'agriculture au Tibesti* (*Renseignements col. et Documents Comité Afr. Fr. et Comité Maroc*, XXVIII, déc. 1918, p. 243-247).

aussi des palmiers *doums*, surtout sur le versant occidental. Certaines palmeraies sont même composées uniquement de *doums*. Enfin, on trouve un peu de tabac et, dans certains oasis du versant Est, des figuiers donnant des fruits très sucrés. Les Teddas utilisent le *chadouf*, ou puits à balancier égyptien. Le seul instrument aratoire dont ils se servent est une petite bêche, la *daba* des Haoussas. Tout ce tableau offre un mélange de caractères soudanais, méditerranéens et égyptiens, ce qui s'explique sans peine par la position du Tibesti.

Dans la répartition des palmeraies, on peut distinguer : d'abord un groupe du Nord, ou région d'Abo, très peu cultivé, même avant notre arrivée, habité par des populations pillardes, qui sont encore réfractaires à notre influence, et qui vont chercher leur subsistance dans les oasis du Fezzan, avec lesquelles elles sont en relations suivies. Dans la région orientale, le groupe de Bardaï comprend huit palmeraies réparties en trois lots le long de l'*enneri* de Bardaï ; elles sont assez prospères et ont repris leur activité. A deux jours de marche plus au Sud-Ouest, apparaissent, sur les rives des torrents de tête du Bardaï, les oasis et jardins du Zoumri, qui sont peut-être le groupe agricole le plus important, habité par une population plus laborieuse, mais encore mal soumise. Il y a aussi, dans l'Est, des palmeraies éparses, dont quelques-unes sont mal connues ou non encore visitées. Enfin, dans l'Ouest du massif, il n'existe qu'un seul groupe de palmiers, celui de Goubonne, entre Yoo et Doumar. Mais il utilise plusieurs *enneris*, comprend des centres notables de jardinage et présente des cultures assez variées et abondantes de mil, orge, blé, tabac, tomates, ainsi que des palmiers *doums*.

Les famines sont fréquentes dans un massif aussi isolé. On a déjà essayé, avec succès, d'acclimater quelques bœufs du Kanem et du Borkou. La situation s'améliorerait surtout si l'on pouvait reconstituer le courant de caravanes du Borkou au Fezzan, dont le Tibesti prenait sa part, et si l'on trouvait des ressources minières exploitables. Ce qui importe, c'est d'assurer au pays des ressources plus stables, qui encouragent l'habitant au travail et le détournent du brigandage.

RÉGIONS POLAIRES

Nouvelle exploration de Knud Rasmussen au Groenland septentrional. — Le Danois Knud Rasmussen, dont nous avons déjà mentionné la belle exploration de 1910-1912[1], vient de rentrer au Danemark après deux années de nouveaux travaux. En 1916, il attacha surtout son attention aux ruines d'anciens établissements esquimaux du pourtour de la baie Melville et de la péninsule Hayes : avec son compagnon Lauge Koch, il trouva cinquante maisons dans la baie Melville, et une soixantaine à Umanak, dans le Wolstenholme Sound. En 1917, il entreprit une nouvelle randonnée vers le Nord avec le botaniste Thorild Wulff et un certain nombre d'Esquimaux. Il explora ainsi les fjords de la Terre de Peary, dans l'extrême Nord du Groenland, face à la mer de Lincoln. Malheureu-

1. *Annales de Géographie*, XXII, 1913, p. 382.

sement, l'expédition, qui comptait pour vivre sur une certaine abondance de gibier, phoques et bœufs musqués, fut trompée dans ses calculs, comme l'avait été Mylius Erichsen sur la côte opposée, et il en résulta aussi pour elle de cruelles souffrances, un complet épuisement, et la mort de l'Esquimau Henrik Olsen et de Th. Wulff. Du moins, la moisson scientifique paraît très importante. D'abord, au point de vue topographique, les levés antérieurs des expéditions de Nares et de Peary ont été complétés et notablement rectifiés, surtout entre les fjords Sherard Osborn et De Long. Le fjord De Long se divise en trois branches profondes; le tracé de la côte, vers le Chip Inlet (inexistant), le Nordenskjöld Inlet et le Victoria Inlet, est refait suivant un dessin tout nouveau. L'inlandsis revêt d'un manteau puissant la Terre de Peary, et s'éloigne au contraire du rivage vers le fjord Saint-George; c'est justement l'inverse de ce qu'on pensait. Beaucoup de fjords sont envahis par des fronts glaciaires flottants, qui se relient à la glace de mer, tels le fjord Sherard Osborn et le fjord Victoria. Ces conditions glaciaires entraînent la rareté de la vie animale, qui porta malheur à l'expédition. Les conséquences de cette topographie sont l'impossibilité pour les Esquimaux d'avoir émigré vers la côte Est par là, faute de gibier. De fait, on ne rencontra aucune ruine de maisons au Nord de la baie Benton (lat. 80° N). Ainsi, le problème du peuplement de la côte Est du Groenland par des migrations contournant la côte Nord se résout par la négative, contrairement à ce que Rasmussen croyait en 1912. Enfin L. Koch a découvert les vestiges d'une chaîne plissée d'âge paléozoïque, se poursuivant tout le long de la côte Nord, avec son plus grand développement dans la Terre de Peary. Cette chaîne ne fait qu'un avec celle que d'autres voyageurs ont signalée dans le Sud de la Terre de Grinnell; elle prend donc en écharpe le canal de Robeson. En remontant du Smith Sound vers le Nord, on rencontre successivement des formations archéennes, huroniennes, cambro-siluriennes et peut-être dévoniennes: elles forment des bandes qui se prolongent au travers du Groenland, et y attestent l'existence d'une très importante transgression paléozoïque. Les collections botaniques rassemblées par Th. Wulff sont très riches [1].

Le statut politique du Spitsberg. — Sir Martin Conway vient de réclamer à nouveau l'établissement d'un statut politique défini pour le Spitsberg [2]. La question s'était posée déjà quelques années avant la guerre, comme conséquence des convoitises rivales suscitées par les ressources houillères de l'archipel. Une solution paraissait imminente en juillet 1914; une délégation internationale s'était réunie à Kristiania pour régler le sort du Spitsberg, quand la guerre interrompit la discussion. Mais la situation actuelle ne saurait guère se prolonger longtemps [3].

Le problème du Spitsberg se pose ainsi. Il y a comme un hiatus entre

1. *Geog. Journ.*, LIII, Jan. 1919, p. 59-60.

2. Sir Martin Conway, *The Political Status of Spitsbergen* (*Geog. Journ.*, LIII, Febr. 1919, p. 83-91, 4 phot. on 1 pl.; discussion à laquelle ont participé le colonel Sir Th. H. Holdich, président de la réunion, MM^rs H. G. Ponting, W. S. Bruce, le commandant G. E. Evans, Sir Aubrey Strahan, p. 91-96). — Sir Martin Conway avait publié : *No Man's Land. A History of Spitsbergen from its Discovery in 1596 to the Beginning of the Scientific Exploration of the Century*, Cambridge University Press, 1906, in-8, xii + 377 p., fig. et pl.

3. Voir *Annales de Géographie*, XXVI, 1917, p. 238-239.

l'ancienne histoire de l'archipel et son histoire contemporaine ; ce ne sont pas les mêmes nations qui tiennent, aux deux époques, le premier plan de la scène. Au XVIIe siècle, les seuls rivaux qui comptent sont les Hollandais et les Anglais; le rôle des baleiniers basques et hambourgeois est purement d'appoint. Puis, avec la disparition de la baleine, Anglais et Hollandais s'effacent, et l'on voit apparaître des chasseurs et trappeurs russes, dont l'activité remplit la fin du XVIIIe siècle et s'éteint au début du XIXe. A partir de 1858, entrent en scène les Suédois et les Norvégiens. Enfin, dans la mêlée d'intérêts actuelle, à côté des Anglais, des Norvégiens et des Suédois, figurent des Américains.

Les nations qui revendiquent la possession de l'archipel font valoir des titres de nature diverse. A la vérité, les Hollandais, qui ont découvert le Spitsberg (W. BARENTS, 17 juin 1596) et dont les baleiniers ont exploité le plus activement ses rivages, aux temps prospères de Smeerenburg (île Amsterdam), ne songent pas à invoquer leurs anciens droits, pourtant assez solides, et se désintéressent de la controverse politique actuelle. La Norvège revendique le Spitsberg comme ayant nominalement appartenu au Danemark, sans contestation possible, aux XVIIe et XVIIIe siècles [1]; elle fait valoir aussi la proximité géographique, l'utilité de cette terre pour elle en vue de ravitailler en charbon ses ports septentrionaux, enfin le rôle ininterrompu de ses nationaux dans la fréquentation de ce complexe d'îles comme marins, comme explorateurs et comme chasseurs de phoques et d'eiders, depuis plus d'un demi-siècle. La Suède se fonde surtout sur la participation vraiment prééminente qu'elle a apportée à la connaissance scientifique du Spitsberg, avec des savants aussi distingués que O. TORELL, A. NORDENSKJÖLD, NILS EKHOLM, SV. ARRHENIUS, A. G. NATHORST, G. DE GEER. Enfin, selon Sir MARTIN CONWAY, la seule nation qui, dans cette indifférence de deux siècles au sujet de l'appartenance du Spitsberg, « ait, pendant une longue série d'années, revendiqué avec persistance et effectivement occupé le Spitsberg, est la Grande-Bretagne ». Si l'angle Nord-Ouest a appartenu incontestablement aux Hollandais, les Anglais ont exercé tous les droits d'usage et de possession, en vertu d'un accord de 1619, à l'égard des baies et rivages situés au Sud des Sept Glaciers jusqu'au Horn Sound ; ils y ont longtemps entretenu des établissements permanents. Or, c'est justement dans cette zone que se trouvent tous les districts houillers et miniers qui attirent aujourd'hui l'attention.

Sir MARTIN CONWAY appelle de tous ses vœux l'établissement d'un gouvernement régulier : il faut une autorité, une loi, des forces de police qui mettent un terme aux déprédations des chasseurs irresponsables. A l'heure actuelle, les vallées de l'intérieur, qui nourrissaient de grands troupeaux de rennes sauvages, sont vides; on pourrait, à l'aide de Lapons ou de Samoèdes, y organiser l'élevage du renne domestique; les chasseurs

1. Thèse soutenue par ARNOLD RÆSTAD (voir *XXIIe Bibliographique géographique 1912*, n° 60). C'est comme dépendance du Groenland, idée alors universellement admise, que Christian IV et ses successeurs prétendirent à la souveraineté du Spitsberg. Cette souveraineté fit l'objet d'une série d'accords diplomatiques au XVIIe siècle, en vue de régler le droit de pêche à la baleine. L'application exclusive des Danois et des Norvégiens au développement du Groenland fit ensuite oublier, à la fin du XVIIIe siècle, la vieille question de la souveraineté du Spitsberg, qui paraissait pourtant résolue au siècle précédent.

norvégiens ont détruit, sans nulle prévoyance, d'énormes quantités d'oiseaux à duvet. Il en existe encore beaucoup; peu d'années de protection suffiraient à en reconstituer le nombre. Il serait plus lent de rétablir l'état ancien en ce qui concerne les renards, les phoques et les morses. Mais c'est une question de réglementation et de temps. Et l'alimentation du personnel minier ne pourrait que profiter de cette reconstitution de la faune naturelle et des anciens troupeaux de rennes.

Le Spitsberg se révèle d'ailleurs chaque jour plus riche en ressources minérales. Outre le charbon, il s'y trouve du fer, et c'est un privilège assez rare que la présence du fer non loin de la houille. On y signale aussi des marbres magnifiques, du pétrole; H. G. Ponting, qui se montre particulièrement enthousiaste, déclare que la pyrite de cuivre, la molybdénite, le gypse, la galène et l'asbeste ont été reconnus en grande quantité. Il convient d'ailleurs d'observer que des doutes planent encore sur l'exploitabilité de certaines de ces richesses. Si H. G. Ponting déclare avoir découvert lui-même un gîte de fer magnétique d'une teneur de 65 p. 100, dans la baie de la Recherche, et si W. S. Bruce mentionne la richesse des gîtes de fer dans la formation d'Hekla Hook, qui constitue l'île du Prince Charles Foreland, Sir Aubrey Strahan, à qui son titre de directeur du Geological Survey confère une particulière autorité, se montre beaucoup plus réservé. Il insiste sur les difficultés que le régime glaciaire du pays oppose à l'exploitation du charbon; il observe qu'une partie des charbons anthracolithiques sont au-dessous du niveau de la mer et par suite inaccessibles; il considère d'ailleurs que l'exploitation ne pourra guère dépasser pratiquement une ligne tracée à 10^{km} de la côte [1].

Maurice Zimmermann,
Chargé de cours de Géographie
à l'Université de Lyon.

1. Fred L. Davis ne partage pas cette crainte; en outre, il affirme, contrairement à l'opinion qu'ont exprimée G. C. Lloyd et B. Högbom et qu'a adoptée Sir Aubrey Strahan, la richesse des minerais de fer du Spitsberg. (*Geog. Journ.*, LIII, March 1919, p. 207-208.)

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Ph. Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 51622.

N° 153. — XXVIII° année. 15 mai 1919.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

LES COMMUNICATIONS DANS LES ALPES FRANÇAISES

Les Alpes, les Alpes françaises en particulier, passent pour facilement pénétrables. Ne sont-elles pas, en effet, coupées par de grandes vallées longitudinales, qui se raccordent les unes aux autres et sur lesquelles viennent s'embrancher, de part et d'autre, des vallées transversales menant à la plaine d'un côté et, de l'autre, à des cols dont quelques-uns ne présentent aucun obstacle? Il en est ainsi surtout aujourd'hui, depuis que partout des routes ont été construites, doublées de plus en plus par des voies ferrées. Mais l'étude de la montagne, telle qu'elle était encore avant le XIXe siècle, laisse une impression beaucoup moins favorable, et c'est à ce passé récent qu'il faut se reporter, si l'on veut comprendre ce qu'a été et ce qu'est demeurée, en beaucoup d'endroits, la vie dans nos massifs alpins.

I. — LES COMMUNICATIONS ET LE RELIEF.

1° La dépression subalpine. — Considérées dans leurs traits essentiels, les Alpes sont une chaîne jeune, tout au moins rajeunie[1]. Les vallées qui les sillonnent sont caractérisées par l'étroitesse du thalweg et l'irrégularité du profil en long, autant de gênes pour les voies de communication. Les seules qui aient pu évoluer rapidement, qui se soient élargies et approfondies, qui aient, d'une façon plus ou moins parfaite, régularisé leurs pentes, sont celles que les rivières ont entaillées, au moins au Nord, presque entièrement dans les schistes tendres du Lias : Arly, moyenne Isère, Drac inférieur, plus au Sud Buech et Durance.

Cette longue dépression a l'inconvénient d'être longitudinale :

1. EMM. DE MARTONNE, *L'érosion glaciaire et la formation des vallées alpines*, *Annales de Géographie*, XX, 1911, p. 17 et suiv.

elle ne favorise la circulation que du Nord au Sud de la chaîne et elle longe, sans les aborder, les massifs entre lesquels elle s'est creusée. D'autre part, les rivières qui l'occupent, arrivées à l'état de maturité ou de vieillesse, ont une pente médiocre, beaucoup trop faible par rapport aux énormes quantités d'alluvions que leur livrent les sommets des Alpes. Elles étalent, dans leurs larges vallées, des masses de cailloux et de sables au milieu desquelles elles ne réussissent pas à fixer leur lit, qui se divise souvent en de nombreux bras dont le tracé varie suivant le caprice des crues et des décrues; l'immensité et l'instabilité du lit rendent difficile et onéreuse la construction des ponts. La rivière est un véritable obstacle séparant les pays qui s'étendent sur ses deux bords. C'est ainsi que, dans le Graisivaudan, il n'a existé, avant le XIXe siècle, que deux passages sur l'Isère entre Grenoble et Montmélian : un « précaire pont de bois » en face de Goncelin, et surtout les ponts que Grenoble a pu aisément et solidement établir sur sa rivière à l'endroit où le cône de déjections du Drac la rétrécissait en la repoussant contre le rocher de la Bastille[1]. Les riverains du Buech n'étaient pas mieux partagés que ceux de l'Isère : les habitants de Saint-Auban-d'Oze exposent, en 1789, que leurs communications avec Veynes sont très difficiles, à cause du Buech, « qui est une partie de l'année enflé et qu'il faut gayer, souvent au risque de se noyer[2] ». On peut, il est vrai, passer en bateau, mais que survienne brusquement la fonte des neiges, que s'abattent de grandes pluies, le bateau cesse son service, les voisins de la Durance, dans l'Embrunais et le Gapençais, connaissent régulièrement cette infortune[3]. Ainsi les grandes vallées longitudinales des Alpes n'ont fait pendant longtemps qu'accentuer l'isolement des massifs par rapport les uns aux autres.

2° Les Préalpes. — Lorsqu'on aborde la montagne en venant de la vallée du Rhône, on se heurte aux Préalpes. Les Préalpes septentrionales sont des forteresses naturelles dont l'accès est défendu, dans le Chablais, par les barres calcaires du Malm et, au Sud du Chablais, par une grande muraille où se superposent à maintes reprises deux abrupts : celui du bas, dû aux bancs durs du calcaire tithonique; celui du haut, aux bancs durs du calcaire urgonien. Enfermés dans cette enceinte, le Genevois, les Bauges, la Chartreuse, le Vercors sont encore isolés par leur altitude. En effet, l'érosion ne les a point profondément et largement burinés, protégés qu'ils étaient par leur

1. Raoul Blanchard, *Grenoble : Étude de géographie urbaine*, Paris, 1911, p. 41.
2. Abbé Guillaume, *Recueil des Réponses faites par les communautés de l'élection de Gap au questionnaire envoyé par la Commission intermédiaire des États du Dauphiné*, Paris, 1908, p. 329.
3. Id., *ibid.*, p. 78, 175.

carapace urgonienne. A la vérité, les Bauges et la Chartreuse, plus fortement plissées que le Genevois et le Vercors, ont été par là même plus énergiquement disséquées et offrent une masse moins compacte. Mais elles n'en tirent aucun avantage pour leurs communications avec le dehors ; car leurs vallées, comme celles du Genevois et du Vercors, comme celles du Chablais, se transforment, pour sortir de la montagne, en gorges qui sont des entailles gigantesques par la profondeur et de simples encoches par la largeur. Aujourd'hui, ces *goulets*, ces *étroits*, contribuent à la prospérité des Préalpes en attirant les visiteurs; mais, pendant des siècles, la Dranse, le Borne, le Chéran, le Guiers, la Vernaison et la Bourne ont eu une action répulsive; l'homme n'osait et ne pouvait hasarder des routes à travers les brèches par où les eaux sortent des Préalpes du Nord.

Les Préalpes méridionales, le Diois et les Baronnies, auxquels a fait défaut la cuirasse urgonienne, sont moins brutalement fermés que les massifs du Nord. L'érosion ne s'y heurtant guère qu'à une seule couche résistante, le calcaire tithonique, a travaillé avec une force à laquelle donnaient libre jeu la multiplicité des plis et des failles, l'abondance des sédiments marneux et marno-calcaires, prompts à se raviner et à se déliter, enfin le caractère violent et torrentiel des pluies méridionales. Aussi le Diois et les Baronnies, vigoureusement attaqués, ont-ils une altitude moindre que les Préalpes du Nord. D'autre part, ils s'abritent derrière une barricade moins redoutable, puisque, par suite de l'absence de l'Urgonien, le Tithonique seul oppose son escarpement à la pénétration. Cependant, les Préalpes méridionales ne sont pas aussi facilement abordables qu'on pourrait le croire. Dans le Diois, la grande voie naturelle de sortie, la vallée de la Drôme, est à maintes reprises barrée par les cluses que la rivière a dû frayer à travers les retombées anticlinales qui se succèdent sur son parcours, à Luc, à Sainte-Croix, à Pontaix. Quant aux Baronnies, les aires synclinales ont beau constituer de larges dépressions allongées de l'Ouest à l'Est, les voies qu'elles ouvrent entre les vallées du Rhône et de la Durance sont moins aisées qu'elles ne peuvent paraître au premier abord. En effet, elles ne se prolongent pas régulièrement de bout en bout du massif, mais se relaient mutuellement, de sorte que le passage de l'une à l'autre n'est pas sans difficulté. En outre, le réseau des vallées est coupé de cluses nombreuses, soit à l'intérieur du massif, comme à Saint-May, à Séderon, soit à ses débouchés dans la vallée du Buech, à Sigottier, Montclus, Orpierre, ou vers le Rhône, comme aux Pilles; l'importance de ces cluses comme obstacle est attestée par le rôle stratégique qu'elles ont eu pendant les guerres de religion; il est vrai qu'elles n'ont pas en général une longueur, une étroitesse et une profondeur qui les rendent aussi impénétrables que les cluses des autres

Préalpes, et par suite les Baronnies se sont trouvées plus favorisées que les Préalpes du Nord, plus favorisées aussi que les Préalpes provençales[1].

Les Préalpes provençales sont parmi les mieux closes. Devant elles se dresse tout un système de fortifications : le glacis formidable représenté par les *plans*, ces causses désertiques d'où l'homme est presque complètement absent; puis les murailles concentriques qui correspondent aux barres calcaires; point de portes naturelles, puisque les gorges du Verdon, ni même celles de l'Asse, ne sauraient mériter ce nom. Du moins semble-t-il que les fleuves qui coulent parallèlement aux plis, l'Estéron, le moyen Var ouvrent des routes au prix d'un grand détour. Il n'y faut point compter : le Var coule dans les longs défilés du Ciaudan et de la Mescla; les bassins de l'Estéron sont séparés les uns des autres par des cluses, cluse d'Aiglun à la traversée de l'axe anticlinal qui divise en deux le grand berceau synclinal dont la rivière a épousé la direction; le pont de la Cerise, où l'Estéron franchit les calcaires jurassiques. Les vallées qui se greffent au Nord du Var moyen ne sont pas plus facilement pénétrables : les terres rouges des schistes permiens sont, dans le dôme de Barrot, un lieu d'élection pour les gorges[2] : sur le Var, gorges de Daluis, où le fleuve se réduit parfois à 6^{m} de large, entre des falaises qui montent presque d'un seul jet jusqu'à 400^{m} ou 500^{m} de haut; sur le Cians, cluses fantastiques au long desquelles le fleuve gagne, en 7^{km},5, une dénivellation de 690^{m}. La Tinée, de son côté, ne laisse accéder que par de pénibles défilés jusqu'au Mercantour, avec lequel nous touchons aux massifs intérieurs.

3° **Les massifs intérieurs.** — Les massifs intérieurs, quoiqu'ils soient plus hauts que les Préalpes, paraissent souvent plus abordables et, à leur différence, ne présentent pas l'aspect de citadelles jalousement closes dans une ceinture de remparts aux à-pics inaccessibles. Les roches qui les constituent, plus variées que celles des Préalpes, donnent des reliefs moins uniformément massifs et moins raides; les escarpements qu'elles forment résultent surtout de l'intensité de la désagrégation mécanique et de l'existence de cirques glaciaires; aussi sont-ils limités aux zones élevées, où ils sont moins gênants pour la circulation. Enfin, les langues secondaires que les grands glaciers ont détachées ont débordé par-dessus les lignes de faîte et rabotant, élargissant les ensellements où elles s'étaient engagées, ont laissé, après leur retrait, des passages bien ouverts,

1. Voir : Ph. Arbos, *L'évolution économique des Baronnies* (*La Géographie*, XXXI, année 1916-1917, n° 2, oct. 1916, p. 89-102).

2. Voir : Jules Sion, *Le Var supérieur : Étude de géographie physique*, Paris, 1908, p. 19 et suiv.

magnifiques voies dont le Mont-Genèvre est un des exemples les plus typiques.

Mais, que l'on pénètre à l'intérieur de la montagne, aussitôt les difficultés surgissent, dues à la jeunesse actuelle des vallées. Les thalwegs ont, en effet, un profil très accidenté, que les eaux n'ont pas eu le temps de régulariser. Par suite d'inégalités qui tiennent, soit à la variété des roches de résistance différente, soit aux formes topographiques résultant du travail des anciens glaciers, soit très souvent aux influences combinées de la nature du sol et de l'érosion glaciaire, les vallées sont, pour la plupart, disposées en bassins séparés les uns des autres par des défilés. Les moins pénétrables de ces défilés sont entaillés dans les bosses rocheuses, résultats de l'érosion glaciaire, qui, de distance en distance, obstruent les thalwegs et justifient si bien les noms de *barricades*, qu'elles portaient naguère dans le langage populaire, et de *verrous*, que les géographes leur donnent aujourd'hui.

Massifs cristallins, où les traces des anciens glaciers sont restées très fraîches et où le cycle actuel d'érosion a scié avec peine le sol résistant; zones charriées du Briançonnais, de l'Embrunais et de l'Ubaye, où la diversité des terrains accentue le profil irrégulier des thalwegs, les Alpes intérieures ont leurs cluses innombrables. Aussi la Tarantaise et la Maurienne, en particulier, qui recoupent toute la série du Briançonnais sont devenues classiques par leurs verrous : tout le long de l'Isère ils se succèdent, à Moûtiers, Saint-Marcel, Villette, puis se multiplient dans la Haute-Tarantaise[1]. Comme l'Isère, le Doron de Bozel, son affluent, a un cours très accidenté, de Moûtiers à Bozel d'abord, puis, entre Bozel et Pralognan, viennent de gigantesques gradins de confluence, par où les cascades écumantes de Ballandaz dégringolent en bonds prodigieux. La Maurienne est, comme la Tarantaise, divisée en compartiments successifs dont les cloisons, formées par les verrous, ne sont percées que par des portes étroites : à Pontamafrey, à la Porte, au Replaton, à l'Esseillon, à Thermignon, la vallée se rétrécit pour la traversée de bancs rocheux. La haute Durance se faufile, elle aussi, à travers des verrous : elle n'atteint Briançon que par le pertuis du pont du Diable; elle dévale ensuite la cluse qui la mène à l'Argentière et elle n'arrive pas à Embrun sans s'être encore perdue au fond de nouvelles gorges à travers les calcaires de l'Embrunais. Ainsi, Isère, Arc, Durance, ces trois grandes voies des Alpes intérieures, opposent toutes trois à la pénétration de sérieux obstacles dont les anciens glaciers sont responsables pour une large part.

Les verrous ne sont pas le seul fâcheux héritage que l'époque gla-

1. Voir: Raoul Blanchard, *Comparaison des profils en long des vallées de Tarentaise et Maurienne* (*Recueil travaux Institut de Géographie Alpine* (*Univ. Grenoble*), VI, 1918, p. 261-331).

ciaire ait légué aux Alpes. Les glaciers, en même temps qu'ils bosselaient le profil en long des thalwegs, approfondissaient les vallées principales plus que les vallées affluentes, de sorte que, après le retrait de la glace, le fond des secondes est resté suspendu au-dessus de celui des premières, qu'il a dominé par l'abrupt appelé gradin de confluence. Ainsi s'est dressé un obstacle que les eaux courantes ont rarement réussi à détruire. Avec quelque vigueur qu'elles aient travaillé, elles n'ont pu encore que scier tout juste leur passage, établir des gorges de raccordement aux flancs escarpés. Même quand il n'existe pas de gradin de confluence, les communications entre les vallées principales et les vallées affluentes ne vont pas sans difficulté. Lorsque, venant des premières, on remonte les secondes, on chemine longuement par des pentes raides et dans des fonds encaissés, avant de parvenir à des surfaces relativement douces et larges, où se concentrent la population et l'activité. En effet, une vallée alpine, résultant de plusieurs cycles successifs d'érosion, est faite, en général, de plusieurs vallées emboîtées auxquelles correspondent, sur ses versants, autant de replats. Les plus anciennes, dont les formes évasées se prêtent bien à l'établissement humain et à l'exploitation, se sont bien conservées dans les parties élevées et reculées où le creusement des plus récentes n'a pas eu le temps de s'achever. Cependant, l'érosion, à mesure qu'elle les atteint, les mord de profondes entailles, et ces raccords des anciens fonds de vallée avec les thalwegs actuels ne remédient guère à la gène qu'oppose aux communications l'étagement des paliers.

Rappelons, à titre d'exemple, les dures côtes qui mènent de la Tarantaise aux vallons de Peisey et des Avanchers. La Maurienne est encore plus typique, avec la longue montée en haut de laquelle on débouche dans les parties ouvertes de la vallée des Villards, les défilés où l'Arvan se perd en aval de Montrond et presque jusqu'à son arrivée à Saint-Jean, le rebord abrupt de la vallée de Valloire, la rapide descente de Montgelafrey à la Chambre. Au-dessus de ces gorges mauriennaises, les villages comme Montaymont, Mont-Pascal, Albiez-le-Jeune, Albiez-le-Vieux, se sont établis sur de très hautes surfaces, dont l'aspect est une agréable surprise lorsqu'on les atteint brusquement, après avoir peiné des heures pour gravir les versants escarpés qui les isolent. Dans l'Oisans, du fond de l'auge où coule la Romanche, et dont les flancs défient l'escalade, on voit ou on devine les villages : Villard-Reymond, Oulles, Huez, Auris, qui semblent avoir voulu se mettre hors de toute atteinte ; même lorsque la Romanche est sortie de l'Oisans, et que sur sa vallée s'embranchent des routes antiques, la réputation méritée de raideur qui est faite à la « montée de Laffrey » témoigne qu'on ne passe pas sans effort de la vallée principale aux hautes surfaces qui la bordent. Veut-on négliger la route

de Laffrey et gagner la Matheysine en utilisant la vallée actuelle du Drac? C'est l'obstacle insurmontable de la gorge épigénique que le fleuve a creusée depuis le retrait des derniers glaciers. Le Briançonnais ne nous offrira pas un autre aspect que l'Oisans et la Maurienne : villages haut perchés, comme Puy-Saint-Pierre ou Puy-Saint-André; villages retranchés derrière des gorges et des verrous, comme Névache; villages suspendus dans une haute combe, comme le Mont-Genèvre. Partout la montagne se défend par l'étroitesse et les ressauts de ses vallées, comme par sa masse et par son altitude.

II. — LES COMMUNICATIONS ET LE CLIMAT.

Le climat aggrave les effets du relief. Les intempéries restreignent la durée pendant laquelle les routes peuvent être fréquentées; en plus, elles accroissent les inconvénients qui résultent de la nature des roches à l'égard de la bonne assiette et du bon entretien des routes. Sans doute, il convient de ne pas s'exagérer l'isolement des vallées alpines pendant l'hiver. Aujourd'hui, les communications ne sont interrompues que rarement et pour peu de temps, lorsqu'une chute de neige exceptionnellement abondante obstrue les voies, lorsqu'une avalanche les coupe, lorsque la tourmente soulève des tourbillons qui aveuglent et désorientent. Mais, normalement, la plupart des villages peuvent continuer leurs relations avec le monde extérieur. Dès que la neige couvre le sol, la « trace » est faite sur laquelle les traîneaux vont aller et venir en grand nombre : traîneaux élégants et légers, qui font penser aux tilburys; traîneaux aménagés en chars à bancs, où toute une famille s'entasse; traîneaux robustes et lourds, qui sont des charrettes hivernales. Ils glissent avec douceur sur les pentes où la neige les « porte bien », ni molle, ni durcie; ils bondissent durement ou cahotent dès qu'ils se heurtent à un caillou ou un glaçon éboulés, ou qu'ils râpent la neige glacée ou un sol découvert; les grelots sonnent; les traîneaux se croisent ou se dépassent. Ce spectacle est une révélation lorsque, pour la première fois, on visite, au cœur de l'hiver, les hautes vallées ou les hauts plateaux des Alpes.

Mais la surprise n'en est offerte aux yeux que depuis que la voirie et l'administration modernes ont établi les routes actuelles et en ont assuré le maintien en bon état. Tant que de vraies routes n'ont pas été construites, et que leur mise en état n'a pas été pendant l'hiver l'objet d'un soin assidu, les hommes ne se hasardaient pas volontiers sur le chemin pendant la mauvaise saison; encore moins y risquaient-ils leurs bêtes de somme, qui n'auraient pu, d'ailleurs, être de grande utilité [1].

1. En 1873, douze hommes vigoureux, brassant la neige jusque sous les bras pour aller de Ribes à Dormillouse, mirent 8 heures à faire ce trajet, qu'on fait

Même l'hiver une fois passé, et lorsque la neige a fondu, on ne pouvait et on ne peut encore être certain de trouver les chemins des Alpes ouverts au parcours d'une façon parfaitement régulière. Au printemps, on a toujours à craindre qu'ils ne soient encombrés par les masses rocheuses détachées de la montagne. Ces accidents sont moins graves que ceux qui ont pour cause les caprices des torrents. Partout où existent des sols friables et délitables, il suffit d'un orage, surtout s'il est accompagné de grêle, pour précipiter les laves boueuses qui viennent nourrir les cônes de déjections et, avec les sacs d'eau qui les suivent, ensevelir les cultures, détruire les maisons, faire sauter les ponts, intercepter les chemins.

Nous ne remonterons pas jusqu'à ces temps de la Gaule romaine où une inscription de Bourg-Saint-Maurice nous apprend que, en 163 ap. J.-C., Lucius Verus restaurait des parties de route emportées dans le pays des Ceutrons, par la violence des torrents[1]. L'époque moderne ne fournit que trop d'exemples des dégâts commis par les rivières. Dans les Alpes de Savoie, les plus terribles peut-être sont ceux de la Maurienne, où l'on se rappelle la violente débâcle que le Charmaix a abattue sur les Fourneaux en 1906[2], où l'on connaît l'activité, intermittente mais redoutable, du torrent de l'Envers de Sollières[3], où l'on ne compte plus les méfaits de l'Arc, dont l'un des derniers (juin 1908) a causé 721 000^{fr} de dommages à la route nationale[4]. Dans le Dauphiné, les communications de Grenoble avec l'Oisans, le Lautaret et le Genèvre, ont toujours été précaires par la faute des torrents de la Vaudaine et de l'Infernet ; lorsqu'un coup de vent d'Ouest, de la pluvieuse « traverse », les fait subitement se gonfler, des masses de blocs, de cailloux et de boues anéantissent la route :

ordinairement en 3 heures. Le ministre de Pallons ne put visiter aucun de ses paroissiens pendant six semaines. » (SCHATZMANN, *État économique des Vallées Vaudoises françaises*, Paris, 1877, p. 21.) — F. ARNAUD (*Les Alpes françaises : La vallée de Barcelonnette (l'Ubaye)*, Grenoble, 1900, p. 59) cite le cas des conseillers municipaux de Maurin venus à Saint-Paul pour la session de février, qui dura deux jours pendant lesquels la neige ne cessa de tomber. Ils mirent cinq jours pour se frayer une trace et faire les 14 ^{km} qui les séparaient de chez eux. — Sur les entraves que les chutes exceptionnelles de neige apportent aux communications, voir : E. BÉNÉVENT, *La neige dans les Alpes françaises* (*Recueil travaux Institut de Géographie Alpine* (*Univ. Grenoble*), V, 1917, p. 494 et suiv.). Voir aussi, dans la *Revue Alpine* publiée par la Section Lyonnaise du Club Alpin Français, les renseignements fournis tous les mois, par les correspondants de la Section, sur la situation météorologique et agricole.

1. P. MOUGIN, *Les torrents de la Savoie*, Grenoble, 1914, p. 746.

2. Voir : PAUL GIRARDIN, *La débâcle du Charmaix, aux Fourneaux, dite « éboulement de Modane » (23 juillet 1906)* (*La Géographie*, XIV, 1906, p. 143-152; carte à 1 : 70 000, fig. 5; phot. fig. 6-9).

3. Voir : PAUL GIRARDIN, *Études de cônes de déjections : Le torrent de l'Envers de Sollières, en Maurienne* (*Annales de Géographie*, XIX, 1910, p. 193-208, 1 fig. schéma; phot., pl. 12, 13).

4. Historique détaillé des dégâts causés par l'Arc dans P. MOUGIN, ouvr. cité, p. 957 et suiv.

en 1868, après un désastre de ce genre, on l'a déplacée et reportée sur la rive droite; en 1909 encore, elle a été coupée par le cône de la Vaudaine[1]. Au Sud du Lautaret, dans des pays déjà méridionaux, les cônes de déjections ont une activité encore plus vigoureuse et dont les à-coups se reproduisent avec autant d'irrégularité, mais d'une façon beaucoup plus fréquente. Les réponses des communautés au questionnaire de la Commission intermédiaire des États du Dauphiné, en 1789, sont fort instructives à cet égard : on y trouve partout les mêmes plaintes sur l'incertitude des communications, due aux fantaisies des torrents et de leurs graviers[2]. Ce qui était vrai au XVIII[e] siècle l'est resté au XX[e]. Les cônes de déjections prennent une telle étendue, ils sont si souvent remaniés par les torrents, qu'il aurait été trop coûteux de prendre des précautions pour leur traversée; elles auraient exigé des ouvrages d'art trop onéreux et qui auraient toujours été à recommencer ; aussi les routes s'en vont-elles, en quelque sorte, à même sur le cône, suivant une multitude de cassis naturels. Arrive l'orage, les communications sont interrompues souvent pour quelques heures, parfois pour plusieurs jours. En tout cas, les dégâts des torrents, à moins de grandes catastrophes, sont réparés aujourd'hui assez tôt pour qu'ils ne causent pas de gêne sérieuse et prolongée. Cependant, à voir ce que sont leurs fâcheuses conséquences, on peut juger de la gravité qu'elles avaient dans le passé, alors que l'administration ne pouvait y remédier avec autant de diligence.

Malgré ces obstacles et ces difficultés, les habitants des vallées alpines allaient autrefois fréquenter dans d'autres vallées des Alpes, souvent très lointaines, des foires où venaient des étrangers accourus de la Provence, du Massif Central, de la Suisse. Ils avaient, de temps immémorial, l'habitude de s'expatrier pour la mauvaise saison, et beaucoup emportaient avec eux le ballot de colporteur. Qu'étaient donc les voies par lesquelles, depuis les soldats d'Annibal, sont passées successivement les légions romaines, les troupes françaises gagnant l'Italie au XV[e] et au XVI[e] siècles, les bandes des guerres de religion, les armées modernes, enfin, celles de Catinat, de Berwick, celles de la Révolution et de l'Empire, avec leur train de voitures et d'artillerie?

III. — LES ROUTES.

Les anciens chemins des Alpes étaient de deux sortes : ceux des bas, qui suivaient plus ou moins fidèlement le fond des vallées; ceux des hauts, qui utilisaient les plans élevés et les cols latéraux. Ceux-ci

1. RAOUL BLANCHARD, *Le lac de l'Oisans* (*Recueil travaux Institut de Géographie Alpine* (*Univ. Grenoble*), II, 1914, p. 436).
2. Abbé GUILLAUME, mém. cité, *passim*.

semblent avoir été les premiers en date. Certainement, les voies qui ont d'abord couru dans les Alpes ont été établies à la surface des replats [1] : ces anciens fonds de vallée, par leur pente régulière et douce et par leurs formes larges, convenaient mieux que les thalwegs récents à la construction des routes, en des temps où la technique était rudimentaire. D'ailleurs, ils présentaient d'autres avantages encore : puisque pendant la mauvaise saison ils jouissent de plus de lumière et de chaleur que les bas-fonds, ils sont plus tôt et mieux débarrassés de la neige; enfin ils portent de nombreux hameaux où le voyageur peut se réfugier et se reposer. Nous voyons donc la vieille route du Queyras, à l'époque romaine et au Moyen Age, s'engager sur les terrasses qui dominent la combe du Guil [2]; de même, la route du Lautaret, par la vallée de la Romanche, s'élève jusqu'à Mont de Lans pour éviter les gorges de l'Infernet [3]. Mais ces tracés suivant les plans avaient leurs inconvénients. Tout d'abord, le chemin devait monter jusqu'aux replats, où il n'arrivait qu'au prix de ces « mauvais petits zigzags » qui étaient autrefois la route, qui sont le raccourci d'aujourd'hui ; puis, une fois qu'il y était parvenu, il rencontrait les ravins étroits et escarpés qui dissèquent le plan ; soit qu'il les traversât par un pont exposé aux dangers que nous connaissons, soit qu'il les tournât par un de ces interminables lacets qui remontent sur une rive jusqu'à l'endroit où le passage est facile, puis reconduisent suivant l'autre en face du point d'où on est parti, dans les deux cas, les voies des hauts exposaient le voyageur à des désagréments; elles étaient précaires et longues. L'importance qu'elles ont gardée longtemps s'explique parce qu'elles menaient à pied d'œuvre, quand on voulait franchir l'un de ces cols latéraux par où ont toujours existé des communications très actives entre les diverses vallées des Alpes [4].

Les lignes de faîte qui séparent les vallées ne gardent pas partout la même altitude ; elles sont échancrées par des dépressions qui sont parfois de simples brèches, mais qui plus souvent s'évasent en larges ensellements aux ondulations douces et gazonnées. La plupart de ces cols ont été fréquentés par les hommes : beaucoup le sont encore. Ils

1. « Les voies romaines des Alpes évitaient le passage des rivières et suivaient constamment la rive qu'elles avaient d'abord adoptée. D'autre part, elles passaient à une certaine altitude au-dessus du lit des rivières, pour éviter les marécages et les inondations. » (J. Roman, *Les routes à travers les Alpes*, dans *Bull. Soc. d'Etudes Hautes-Alpes*, XXII, 1903, p. 231.)

2. Raoul Blanchard, *L'habitation en Queyras* (*La Géographie*, XIX, 1909, p. 17 et suiv.).

3. Voir : Mlle D.-M. Vaughan, *Etude géographique et historique sur la route du Lautaret* (*Recueil travaux Institut de Géographie Alpine* (*Univ. Grenoble*), I, 1913, p. 5-44, 1 pl. phot.).

4. L'importance de ces cols latéraux a été signalée par P. Girardin, *Des conditions de la vie dans les hautes vallées alpestres à l'altitude de 800 mètres* (*Bull. Géog. Fontenay*, janvier et août 1901).

mettent, en effet, les vallées voisines en contact immédiat au prix d'une longue ascension et d'une rapide descente. Ils ne se prêtent pas seulement aux relations locales; du Nord au Sud des Alpes, ils établissent, parallèlement à la grande dépression sculptée par l'érosion dans les schistes liasiques, des lignes continues de communication qui ont aujourd'hui leur intérêt pour le touriste, après avoir eu autrefois leur valeur économique : les services automobiles de la route des Alpes ont « rajeuni » ou « ressuscité » certaines de ces anciennes voies transversales. Les autres, sans avoir perdu toute leur importance, sont bien déchues de ce qu'elles étaient naguère. En Savoie, encore, au milieu du XIX[e] siècle, les routes muletières du Mont-Iseran, du Bonhomme, du Cormet, unissent entre eux la Maurienne, la Tarantaise et le Faucigny et leur servent de lien avec le Valais [1]. Le col de la Vanoise et celui des Encombres, avant de devenir des passages de touristes, ont servi activement au trafic entre Maurienne et Tarantaise [2]. Par la Vanoise, on transportait en Maurienne le sel des salines de Moûtiers, et, à ce titre, le col était l'objet des préoccupations spéciales de l'administration Sarde [3]. La Maurienne était alors limitrophe de la France : il en résultait, entre Maurienne et Briançonnais, une contrebande de sel très active au XVIII[e] siècle et qui s'effectuait par le col du Galibier [4]. Au voisinage du Galibier, nous savons comment le Lautaret, malgré les difficultés d'accès qu'il présentait du côté grenoblois, malgré l'existence de la « Grande Route » du Champsaur et du col Bayard, n'a pas cessé d'être fréquenté, probablement depuis l'époque romaine, par les voyageurs qui gagnaient le Briançonnais [5]. Toujours vers le Briançonnais, le col d'Izoard ouvrait au Queyras un débouché, concurrencé sans doute par celui que le chemin de la combe du Guil offrait vers Guillestre, assez important toutefois pour qu'on cherchât à le préserver contre les ravages des torrents [6]. Dès l'Antiquité, le

1. *Compte rendu des délibérations du Conseil divisionnaire de Chambéry en 1850*, Chambéry, 1850, p. 183.

2. « Pour faciliter le commerce des provinces de Tarantaise, Beaufort et Faucigny avec celle de Maurienne et la vallée de Suse, il est nécessaire de faire réparer et maintenir en bon état les passages des Encombres, de la Vanoise et du Mont-Iseran, afin que les voitures et le bétail puissent pratiquer les chemins sans danger. » (Lettre du duc de Savoie au châtelain de Maurienne, le 22 août 1667, dans *Travaux Soc. d'Histoire et d'Archéologie de Maurienne*, 1894, p. 169.)

3. A. DE JUSSIEU, *Département de la Savoie. Inventaire sommaire des Archives départementales antérieures à 1770. Archives civiles, Série C*, I, Chambéry, 1887, C 200, C 488, etc.

4. W. A. B. COOLIDGE, *Entre Vallouise et Briançonnais Rev. Alpes Dauphinoises*, 1913, p. 179-180).

5. M[lle] D.-M. VAUGHAN, mém. cité.

6. En 1789, le syndic de Brunissard, dans la vallée d'Arvieux, demande une subvention à l'intendant, pour une digue contre le torrent qui descend du col d'Izoard et qui menace « la grande route tendante du Château-Queyras à Briançon ». (PIERRE BUFFAULT, *Le Briançonnais forestier et pastoral*, Paris et Nancy, 1913, p. 226.

Queyras entretenait des relations avec l'Ubaye par le col de Vars, connu dès lors sous le nom de *Collis Varsium*[1]. Les habitants de l'Ubaye, quand ils voulaient, aux XVIIIe et XIXe siècles, sortir de chez eux, n'empruntaient pas volontiers le chemin qui suivait la vallée et descendait en « d'affreux tourniquets » au Pas de la Tour; ils aimaient mieux les sentiers qui encore aujourd'hui « traversent les montagnes par 48 cols, à des altitudes moyennes de 1 800^{m} », tels les cols Bas, de Vars, d'Allos, de Pelouse et de la Cayolle[2].

On a contesté parfois que les cols latéraux et de tête aient eu une telle importance : on a voulu les regarder comme des passages secondaires et accessoires, des moyens d'occasion. Ils ne méritent pas d'être ravalés à ce point. L'administration en aurait pris moins de soin, elle n'aurait pas obligé à tant de corvées de déblaiement et de mise en état pour des voies d'importance médiocre. Or, les documents nous montrent les populations du Val de Tignes se plaignant du labeur que leur imposent les corvées « pour maintenir libre le passage du Mont-Iseran jusqu'aux confins de la Maurienne[3] »; ils rappellent de fréquentes réparations au chemin de la Vanoise; si ces routes qui s'élevaient à 2 769^{m} et 2 400^{m} étaient l'objet d'une telle sollicitude, à plus forte raison les cols de moindre hauteur devaient-ils être fréquentés. Le même texte qui indique la combe du Guil comme « débouché général du Queyras » ne néglige pas le « col d'Izouard[4] ». Quant à la vallée de Barcelonnette, elle s'approvisionnait à peu près exclusivement par les cols latéraux. Par eux, elle entretenait des relations étroites avec les vallées supérieures du Verdon, du Var et de la Tinée. Ces hautes vallée provençales sont même de nos jours restées en rapport plus direct avec l'Ubaye qu'avec le littoral méditerranéen, jusqu'à ce qu'elles aient subi l'attraction de la voie ferrée de Digne à Nice.

Une telle persistance est significative du rôle des cols latéraux : de même, le fait que, il y a quelques années encore, les habitants du Haut-Queyras allaient par le col Izoard faire à Briançon leurs provisions d'hiver. Enfin, par où se fait aujourd'hui la circulation du bétail qu'on mène aux foires, des animaux qui gagnent les pâturages d'été ou l'étable hivernale? En grande partie par les cols latéraux. Si les facilités des communications assurées par les routes actuelles n'ont pas entraîné leur décadence complète, n'est-ce point la meilleure preuve qu'ils sont un élément essentiel du milieu géographique?

Ils ne sont pas cependant sans graves inconvénients. Avant d'ar-

1. J. Levainville, *La vallée de Barcelonnette : Etude de géographie humaine* (*Annales de Géographie*, XVI, 1907, p. 233-234).
2. Id., *ibid.*, p. 233.
3. A. de Jussieu, ouvr. cité, C 143.
4. Archives des Hautes-Alpes, C 128.

river aux molles croupes gazonnées qu'ils forment, le voyageur doit gravir souvent des pentes raides, heureux en toute saison s'il n'est pas fouetté par la pluie et trempé par le brouillard, s'il ne trébuche pas dans les rocailles l'été, s'il ne s'empètre pas dans les fondrières au printemps, s'il n'enfonce pas dans la neige l'hiver. La neige, surtout, est la grande ennemie, à la fois par la gêne qu'elle crée à la marche, par les tourmentes qu'y soulève le vent, par les avalanches qu'elle forme. Aussi s'explique-t-on que les habitants des Alpes aient voulu d'autres débouchés : ce sont les routes des thalwegs.

Elles ont existé de bonne heure. Celle de la combe du Guil est mentionnée dès le XIV[e] siècle ; qu'elle se soit si tôt aventurée dans cette gorge « longue, étroite, pleine d'écueils, de mauvais pas ou de détroits[1] » nous incite à croire que d'autres voies, à son exemple, se sont glissées par les défilés que les rivières leur ouvraient. Mais que de hasards les menaçaient! Elles utilisaient de leur mieux la topographie du thalweg, cheminant du côté où la rivière laissait un espace entre sa rive et la muraille rocheuse, et obligées de changer de bord toutes les fois que les eaux battaient le pied du rocher. Elles chevauchaient ainsi la rivière sur une multitude de ponts : on en comptait trente dans la combe du Guil au XVI[e] siècle, encore dix-sept en 1721[2]. Le souci de ces ponts revient constamment dans les anciens documents : les habitants de Tignes ont « onze ponts à maintenir sur l'Isère le long du chemin royal, plus les ponts de traverse[3] ». Sur les routes de l'Oisans, Saint-Christophe est obligé, au XVII[e] siècle, d'entretenir « quinze ponts ou planches » et le Bourg-d'Oisans douze ou treize[4].

Ce n'était pas médiocre affaire que la corvée ainsi imposée aux habitants. Ils s'en plaignent avec quelque exagération sans doute, mais avec une insistance qui nous montre combien de fois ils devaient être requis de rétablir les communications coupées par les inondations qui avaient entraîné les ponts. Ces ouvrages d'art, s'il est permis de les honorer de ce nom, étaient construits en bois, se réduisaient souvent à des passerelles. Sur le « grand chemin » de Saint-Sauveur à Saint-Étienne-de-Tinée, ils consistaient le plus souvent en une poutre ou une planche[5]. Sur la route du Lautaret, on devait, entre Gavet et Séchilienne, traverser la Romanche « sur une méchante passerelle d'environ trois pieds de largeur, sans garde-fous, établie par les habitants de Gavet pour mener paître leurs chèvres » ; ce n'est qu'à

1. Elle est ainsi décrite au XVI[e] siècle. (RAOUL BLANCHARD, *L'habitation en Queyras*, p. 18.)
2. ID., *ibid.*, p. 18.
3. A. DE JUSSIEU, ouvr. cité, C 509.
4. ARCHIVES DE L'ISÈRE, *Procès-verbaux de la Revision des Feux de 1700*, C 234, t. III, p. 1052, 1086.
5. D[r] FODERÉ, *Voyage aux Alpes Maritimes*, Paris, 1821, p. 155.

la fin du XVIIIe siècle qu'on se décidera à faire en maçonnerie tous les ponts de cette route, renonçant enfin aux « fausses économies » qu'on réalisait par l'emploi de la charpente et dont le seul résultat était de rendre plus fréquente l'interruption des communications[1].

Ainsi les trois types de routes que nous trouvons dans les Alpes étaient condamnés par l'imperfection de la technique à subir durement les fâcheux effets des conditions géographiques : routes des bas, menacées particulièrement par les inondations; routes des hauts, exposées aux mêmes dangers au passage des ravins, obligées en plus à des montées et descentes réitérées; routes des cols, d'accès parfois difficile, de passage souvent impraticable pendant l'hiver. Aussi la plupart de ces voies n'ont été presque jusqu'à nos jours que de simples sentiers muletiers: c'est le cas de celles qui menaient aux grands cols de la Savoie[2]; c'est le cas de celle du Lautaret qui, aux premières années du XIXe siècle, n'était carrossable à partir de Grenoble que jusqu'au pied du Mont de Lans, et dont « le travail de construction s'acheva en 1854[3] ». Vers la même date, en 1855, le Queyras s'ouvrait aux voitures par la route actuelle[4]. Mais c'est tout juste si l'on commençait, en 1854, la grande route remontant la vallée de l'Ubaye, au fond de laquelle elle ne devait arriver qu'en 1883[5]. Cette même période voyait achever (1851) la route des Grands-Goulets, qui devait tirer le Vercors de son isolement, surtout lorsqu'elle se fut raccordée à celle de la Bourne et permit ainsi les transports directs du Vercors sur Grenoble[6].

Avant la seconde moitié du XIXe siècle, les communications se faisaient dans les Alpes presque uniquement par chemins muletiers. Et quels chemins! « On ne peut s'imaginer rien de plus horrible que le sentier appelé grand chemin de Saint-Sauveur à Saint-Étienne-de-Tinée. En bas, la rivière coule à grand bruit au fond d'un précipice affreux; en haut, des pierres prêtes à tomber, au milieu un sentier souvent effacé sur un terrain mouvant... Quand il pleut, on est arrêté par le débordement des eaux : alors, en temps de foire, piétons et bêtes à laine rétrogradent[7]. » Cette description, qui date du début du XIXe siècle, aurait pu aussi bien s'appliquer à toute autre partie des Alpes. Il est vrai que quelques voies importantes étaient dotées de routes carrossables; mais, avant les grands travaux du premier Empire, ces routes s'arrêtaient au pied des cols; là les voitures

1. Mlle D.-M. Vaughan, mém. cité, p. 34, 37.
2. Voir : Max Bruchet, *La Savoie, d'après les anciens voyageurs*, Annecy, 1908.
3. Mlle D.-M. Vaughan, mém. cité, p. 43-44.
4. Raoul Blanchard, *L'habitation en Queyras*, p. 18.
5. J. Levainville, art. cité, p. 234.
6. Henri Ferrand, *Le Vercors...* (*Les Alpes Dauphinoises*, Grenoble, 1904, p. 10 et suiv.).
7. Dr Fodéré, ouvr. cité, p. 158.

étaient démontées et leurs pièces portées à dos de mulets de l'autre côté de la montagne, où on les remontait [1].

De telles conditions ne favorisaient pas les voyages, qui étaient de véritables expéditions en ces temps où le trajet aller et retour de la vallée d'Abondance à Annecy demandait six jours[2]. Le trafic, de son côté, se trouvait sérieusement gêné. Ce n'est pas que les relations économiques fussent médiocres à tous égards. Elles comportaient des échanges actifs de bestiaux : des files de bœufs, de vaches, de mulets, des troupes de moutons circulaient aussi bien entre les Alpes et l'extérieur qu'à l'intérieur des Alpes : les bouchers de Turin tiraient chaque année des vallées du Mont-Blanc plus de 25 000 bêtes à cornes[3]; des bestiaux, qu'on évaluait à plus de 100 000 écus, étaient amenés chaque année de la Tarantaise et de la Maurienne aux foires de Suse et de là se dispersaient dans le Piémont ou remontaient dans le Briançonnais[4]; la transhumance déplaçait gros et petit bétail des hautes vallées françaises vers les plaines du Pô, des plaines provençales vers les sommets alpins[5].

Les denrées qu'il fallait « voiturer » n'étaient pas d'un commerce aussi aisé. A la rigueur, quand il s'agissait des bois, on pouvait les confier aux eaux des fleuves, comme les mélèzes du Queyras au Guil[6], ou les précipiter par des couloirs burinés aux flancs de la montagne, comme certains villages du Vercors faisaient encore récemment pour leurs sapins[7]. Mais ces procédés expéditifs ne convenaient plus pour des denrées comme le blé ou le vin. Le gouvernement Piémontais, qui ravitaillait constamment la Savoie en blé, avait les plus grandes peines à trouver des entrepreneurs pour un transport qui s'effectuait de Turin à Suse par chariots, de Suse à Saint-Jean-de-Maurienne par le Cenis à dos de mulets qui portaient chacun « quatre émines empôchés sous deux toiles »,

1. Max Bruchet, ouvr. cité, p. 15. — Voir aussi : Mme Folliasson, *Mouvement de la population en Maurienne au XIXe siècle* (*Recueil travaux Institut de Géographie Alpine* (*Univ. Grenoble*), IV, 1916, p. 34). Lanslebourg, d'où se faisait le transport, à dos de mulet, des marchandises, des voitures démontées et des voyageurs, était « le paradis des femmes, le purgatoire des hommes, l'enfer des mulets ». — « Les habitants du Mont-Genèvre portent les gens en chaise, les ramassent sur la neige. » (Nicollet, *Affouagement des communes des Hautes-Alpes de 1662 à 1666*, dans *Bull. Soc. d'Études Hautes-Alpes*, XXII, 1903, p. 169.)

2. Piccard, *L'abbaye d'Abondance et la vallée du même nom* (*Mém. Ac. Chablaisienne*, XIX, Thonon, 1905, p. 21).

3. Grillet, *Dictionnaire historique, littéraire et statistique des départements du Mont-Blanc et de la Savoie*, Chambéry, 1807, I, p. 160.

4. Même ouvrage, même page.

5. Il est passé au Mont-Cenis, du 1er janvier 1341 au 1er septembre 1344, 1 237 bœufs, 6 212 porcs, 41 791 moutons. (Max Bruchet, ouvr. cité, p. 20.)

6. Voir : Pierre Buffault, *Les forêts et pâturages du mandement de Guillestre* (*Ministère Instruction Publique, Bull. de géog. hist. et descriptive*, XXV, année 1910, p. 108-134).

7. Henri Ferrand, ouvr. cité, p. 12.

puis avec des attelages variés jusqu'à Chambéry[1]. Les vins de l'Isère arrivaient à dos de mulets à Ugines, qui en était l'entrepôt, et de là montaient de la même manière dans le Haut-Faucigny[2]. Ces exemples suffisent. S'il n'est pas de région qui, avant le développement récent de la viabilité et des voies ferrées, n'ait fait effort pour tirer de son sol tous les produits utiles à l'existence, cette nécessité s'imposait particulièrement aux Alpes[3]. Aussi la pénétration des routes et des chemins de fer a-t-elle déterminé une véritable révolution agricole en permettant à la montagne de se spécialiser dans la production du bétail et des denrées fromagères, devenue l'unique ressource après avoir été la principale.

Ph. Arbos.

1. Vermale, *Les classes rurales en Savoie au XVIIIe siècle*, Paris, 1911, p. 150.

2. Verneilh, *Statistique du département du Mont-Blanc*, Paris, 1807, p. 77.

3. Voir : F. Arnaud (W. A. B. Coolidge, *Guide de l'Alpiniste dans la vallée de l'Ubaye*, Barcelonnette, 1898, p. 12) : « Avant la route nationale, cinq ou six muletiers avec deux bêtes chacun, suffisaient à approvisionner la vallée de quelques outres de vin, d'un peu d'huile d'olive, de quelques barres de fer et de quelques ballots de marchandises. Il n'y avait pas trois boutiques et deux cafés à Barcelonnette. »

LA RADE DE BREST ET SES ABORDS

ESSAI D'INTERPRÉTATION MORPHOGÉNIQUE

(CARTE, PL. VI)

Le modelé de la Bretagne et la rade de Brest. — Le modelé actuel de la Bretagne résulte de l'encaissement des cours d'eau dans une pénéplaine [1]. Postérieurement à l'encaissement des cours d'eau, une variation positive du niveau de base a causé la submersion de la zone côtière du relief continental ; les eaux marines ont pénétré plus ou moins profondément à l'intérieur des terres ; elles ont créé des anses et des baies, elles ont transformé les embouchures des rivières littorales en estuaires. La rade de Brest, la rivière de Landerneau et la rivière de Châteaulin sont des cas particuliers de cette invasion des eaux marines.

Dire simplement que la rade de Brest est, en somme, un golfe d'ingression, que les rivières de Landerneau et de Châteaulin sont des estuaires est une explication trop générale pour être satisfaisante. Un élément explicatif fait défaut : une image du relief continental au moment où a commencé la montée des eaux marines. A l'aide de cette image seulement, on pourra rendre compte des formes de détail de la rade. On peut essayer de restituer cette image ; il faut interpréter, pour cela, la bathymétrie de la rade en s'aidant du relief émergé qui l'entoure. L'œuvre de restitution achevée, on pourra répondre à la question : Qui est responsable du creusement de la rade de Brest, les eaux courantes ou la mer ?

Conditions tectoniques et génétiques de la rade de Brest et de ses abords. — Avant d'interpréter la bathymétrie de la rade, il faut se rendre compte de la disposition des affleurements et du degré de résistance des roches sur tout le pourtour de la rade [2]. La rade de Brest

1. CH. BARROIS, *Des divisions géographiques de la Bretagne* (*Annales de Géographie*, VI, 1897, p. 105) ; — Gal G. DE LA NOË et EMM. DE MARGERIE, *Programme d'une etude sur le tracé des cours d'eau de la France...* (*Bull. Services Carte Géol. de Fr.*, XV, 1903-1904, n° 98, p. 293) : — EMM. DE MARTONNE, *La pénéplaine et les côtes bretonnes* (*Annales de Géographie*, XV, 1906, p. 215).

2. *Carte géologique détaillée de la France à 1 : 80 000*, feuille 57. *Brest* avril 1903) ; — CH. BARROIS, *Bretagne. Excursion sous la conduite de Mr ... Livret-Guide des excursions en France du VIIIe Congrès Géologique International.* Paris. 1900, fascicule VII, in-8. 36 p., 1 pl. coupes) : — F. KERFORNE, *Étude de la région*

est creusée sur l'emplacement de la zone synclinale qui occupe le centre de la Bretagne, à l'extrémité occidentale de la partie de cette zone qu'on appelle *bassin du Finistère*, ou *bassin de Châteaulin*. Il y a coïncidence au moins partielle entre la limite Nord de cette zone synclinale et le rivage Nord de la rade : si de Brest on suit vers l'Ouest le rivage Nord de la rade, on voit affleurer sur les falaises les roches cristallines qui constituent la zone anticlinale du Léon; toutefois, les trois avancées de la pointe du Portzic, de la pointe du Diable et de la pointe de Délec sont modelées dans les schistes appelés schistes briovériens, ou schistes de Saint-Lô; à l'Est de Brest, la vallée de la rivière de Landerneau est creusée dans ces mêmes schistes, qui sont les couches sédimentaires les plus anciennes de la région. Au contraire, à l'Ouest, au Sud et au Nord-Est, les rivages de la rade sont modelés uniquement dans des terrains sédimentaires qui sont beaucoup plus récents (en grande majorité dévoniens); ces terrains sont aussi de nature variée (quartzites, grès, schistes, calcaires, roches éruptives).

Le fond du bassin sédimentaire de Châteaulin se relève à son extrémité occidentale. Cette déformation, qui n'est pas d'ailleurs la seule, a pour conséquence de faire affleurer en plan les différentes masses sédimentaires sous forme d'arcs de cercle emboîtés les uns dans les autres et convexes du côté de l'Ouest. A dire vrai, cette disposition n'est pas régulière, et il faut savoir la lire sur la carte : elle est troublée par des plissements orientés en général E-W. Cependant, si l'on fait provisoirement abstraction des conséquences de ces plissements, on constate que les sédiments dévoniens, à l'exception des plus inférieurs (les schistes et quartzites de Plougastel), constituent la zone d'affleurements la plus orientale ou la plus intérieure; les sédiments y sont en majorité schisteux; on peut dire de cette zone qu'elle est une manière de *noyau tendre*. La figure 1, établie au moyen d'une généralisation de la *Carte géologique détaillée de la France*, indique, d'ailleurs, que le noyau peut être divisé en deux parties. Autour de ce noyau viennent s'appliquer deux enveloppes qui sont dures. La première est constituée par les schistes et quartzites de Plougastel (Dévonien inférieur)[1]; la ceinture des schistes et quartzites de Plougastel est continue, sauf au Nord-Ouest, où elle est interrompue par la mer. La seconde enveloppe est constituée par des affleurements plus anciens, qui sont d'âge ordovicien; dans ce

silurique occidentale de la presqu'île de Crozon (Finistère), Rennes, 1901. In-8, 234 p., 30 fig., 2 pl.; — Ch. Barrois, *Observations sur la géologie de Crozon faites à l'occasion d'un mémoire de M. Kerforne sur le silurien de ce canton* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., II, 1902, p. 51-73).

1 « Masse de plus de 1 000m de bancs alternants et généralement assez épais de schistes grossiers, gris-verdâtres, foncés, et de *quartzites vert sombre très durs*, blanchissant par altération. » (Ch. Barrois, *Bretagne*..., p. 15.)

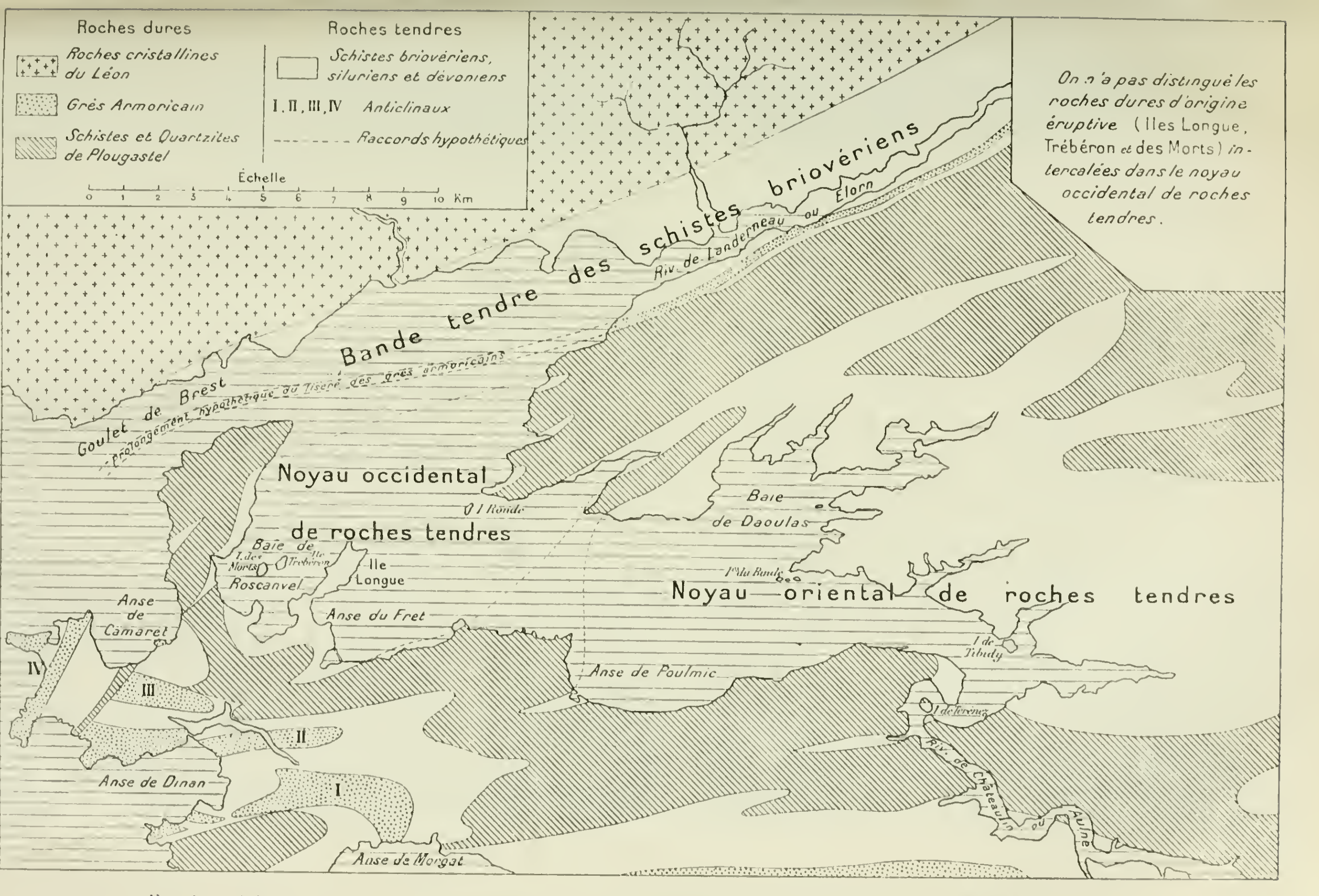


Fig. 1. — Répartition des roches dures et des roches tendres dans la rade de Brest et sur son pourtour.
Échelle, 1 : 200 000.

groupe, l'affleurement le plus important, au point de vue de la résistance, est celui des grès armoricains. La ceinture des grès armoricains n'est pas seulement interrompue par la mer, elle présente encore des discontinuités sur le continent; elle a été morcelée, dans la presqu'île de Crozon, par des déformations secondaires qui ont donné naissance à quatre anticlinaux indépendants et diversement orientés : au Sud-Est, les deux anticlinaux de Crozon et de Guenvenez, grossièrement parallèles et orientés sensiblement E-W ; à l'Ouest, l'anticlinal du Restou, orienté ESE-WNW, et l'anticlinal de la Mort-Anglaise, orienté SW-NE. Ainsi, du côté de l'Ouest, des brèches s'ouvrent dans la ceinture résistante la plus extérieure.

Au Nord, enfin, les roches résistantes d'âge paléozoïque ne se raccordent pas avec les roches cristallines du Léon, qui sont un autre complexe de roches dures. Entre ces deux masses résistantes s'insère une bande de roches relativement tendres : les schistes briovériens, ou schistes de Saint-Lô. C'est là une zone de moindre résistance vis-à-vis des eaux courantes; celles-ci partiront de là pour mener l'attaque contre les enveloppes de roches dures qui protègent le noyau des terrains tendres.

Les divisions de la rade de Brest. — Le rivage Nord et le rivage Sud de la rade de Brest ont chacun une orientation différente. Le rivage Nord, de l'entrée de la rivière de Landerneau à la pointe du Petit Minou, est aligné NE-SW; il paraît continuer en direction le versant Nord de la vallée de l'Élorn. Le rivage Sud, abstraction faite de ses découpures, est orienté E-W. Les rivages occidentaux et orientaux présentent, au contraire, un certain parallélisme : la côte orientale de la presqu'île de Quélern, de la pointe des Espagnols jusqu'à la cale de Quélern, et la côte occidentale de la presqu'île de Plougastel, depuis la pointe Marloux jusqu'à la pointe de l'Armorique, sont sensiblement orientées NNE-SSW. Cette disposition des rivages conduit à distinguer, dans la rade de Brest, trois zones : une zone septentrionale, orientée NE-SW, qui comprend le Goulet et la partie Nord de la rade, prolongement de la rivière de Landerneau; une zone orientée N-S, limitée à l'Ouest par la presqu'île de Quélern et à l'Est par celle de Plougastel et qui est une zone de raccord, une zone allongée d'Ouest en Est, depuis l'anse du Fret jusqu'à l'entrée méridionale de la rivière de Châteaulin, dont elle apparaît comme le prolongement.

Adaptons ces subdivisions à celles qui sont mentionnées dans les *Instructions Nautiques*. Ces dernières distinguent : 1° le *Goulet de Brest*, dont l'entrée est comprise entre la pointe des Capucins, au Sud, et celle du Petit Minou, au Nord; il donne accès dans la rade entre la pointe du Portzic, au Nord, et celle des Espagnols, au Sud; — 2° la

rade de Brest proprement dite : elle s'étend du Goulet jusqu'à une ligne tirée de la pointe de l'île Longue à la pointe de l'Armorique ; — 3° la *rade de Châteaulin*, qui s'étend à l'Est de la ligne précédente jusqu'à l'entrée de la rivière de Châteaulin. Les deux premières subdivisions que nous avons distinguées (zone septentrionale et zone de raccord) correspondent à ce que les *Instructions Nautiques* appellent le Goulet et la rade de Brest ; il y a concordance entre la rade de Châteaulin et ce que nous avons appelé la zone méridionale[1]. .

Les documents qui ont permis de représenter exactement la rade de Brest, dans ses contours comme dans sa bathymétrie, sont conservés aux Archives du Service Hydrographique de la Marine.

On peut classer ces documents en deux groupes :

1° De 1816 à 1818, les observations faites sous la direction de Beautemps-Beaupré (triangulation, topographie et sondages) ont servi de base à la première carte bathymétrique précise de la rade de Brest; jusqu'en 1877, on n'a apporté que des compléments aux travaux de Beautemps-Beaupré : des sondages ont été faits en 1862 par Delaroche-Poncié et en 1866-1867 par Estignard.

2° En 1877, de nouvelles opérations d'ensemble (topographie et sondages) ont été faites pour toute la rade sous la direction de l'ingénieur hydrographe Germain ; la représentation de la rade de Brest telle que l'avait fixée Beautemps-Beaupré a été ainsi revue, corrigée et complétée ; cette nouvelle représentation est l'origine de toutes les cartes bathymétriques récentes de la rade de Brest. Sur des points de détail, des compléments ont été apportés plus tard aux travaux de Germain : Mr Cot, ingénieur hydrographe principal, a levé en 1910 et en 1911 le plan de la Penfeld et le plan de la rade abri de Brest.

De ces deux groupes de documents dérivent toutes les cartes de la rade de Brest publiées par le Service Hydrographique de la Marine. Les documents du groupe Beautemps-Beaupré sont l'origine de la carte suivante :

N° 113. — *Carte particulière des côtes de France (rade de Brest et baie de Douarnenez) levée en 1816 et 1817 par les ingénieurs hydrographes de la Marine sous les ordres de Mr* Beautemps-Beaupré, *ingénieur hydrographe en chef.* Au Dépôt Général de la Marine en 1823. Échelle, 1 : 45 000.

Les sondes sont, sur cette carte, exprimées en *pieds de France.* Un barème placé au bas de la carte permet la réduction des pieds en mètres.

Les trois cartes suivantes ont pour origine les travaux du groupe Germain :

1° N° 3799. — *Côtes de France. Rade de Brest, levée en 1877 par MMrs* Germain, *ingénieur hydrographe, et* Hatt, *sous-ingénieur, assistés de MMrs* Renaud, Favé, Garnier, *élèves ingénieurs.* Service Hydrographique de la Marine, 1880. [Échelle, 1 : 28 800.]

1. *Instructions Nautiques. Côtes Nord de la France. De la pointe de Penmarc'h la frontière de Belgique*, n° 881, tirage de 1909, p. 128, 133-134. — Une édition, qui date de 1915 et porte le n° 983, a remplacé l'édition de 1909. Nous avons utilisé cette dernière de préférence : elle contient des indications plus détaillées sur la morphologie sous-marine de la rade.

Sur la dernière édition de cette carte, qui date de mars 1914, la rade abri a été refaite d'après le levé exécuté en 1911.

2° N° 5350. — *Côte Ouest de la France. De la pointe du Grand Minou à la pointe de Penharn. Rade de Brest et baie de Douarnenez d'après les levés exécutés en 1877-1900-1902 sous la direction de MMrs* A. Germain, J. Renaud, F. La Porte, *ingénieurs hydrographes en chef*. Service Hydrographique de la Marine, 1911. [Échelle, 1 : 45 000 environ.]

Cette carte, en ce qui concerne la rade de Brest, est fondée sur les mêmes documents que ceux utilisés pour la précédente: elle ne diffère de la précédente que par l'échelle et le mode de coupure; elle présente l'avantage d'être superposable exactement à la carte de Beautemps-Beaupré : d'où la possibilité de comparer par simple superposition des levés exécutés à soixante ans d'intervalle, ceux de 1816 et 1817 et ceux de 1877. Nous avons utilisé cette carte pour dresser le croquis (pl. VI) joint à cet article.

3° N° 5497. — *Côte Ouest de la France. Partie Ouest de la rade de Brest, plan levé en 1877 sous la direction de Mr* Germain, *ingénieur hydrographe*. Service Hydrographique de la Marine, 1917. [Échelle, 1 : 14400.]

Cette carte, dont la gravure est achevée et qui doit paraître incessamment, ne diffère des deux précédentes que par son échelle et sa coupure.

Le Service Hydrographique de la Marine a enfin publié les travaux de détail de Mr Cot.

Nos 1090-1092. — *Port de Brest. La Penfeld, plan levé en décembre 1910 et janvier 1911 par Mr* D. Cot, *ingénieur hydrographe principal*. Service Hydrographique de la Marine, 1911 et 1912. 3 feuilles à 1 : 1 000.

N° 5481. — *Rade abri de Brest, plan levé en 1911 par Mr* D. Cot, *ingénieur hydrographe principal*. Service Hydrographique de la Marine. 1913. Échelle, 1 : 5 000.

Nous avons superposé la minute du croquis n° 5350 (pl. VI) joint à cet article à la carte de Beautemps-Beaupré. Nous avons pu ainsi comparer le tracé des isobathes en 1816 et 1817, et le tracé des isobathes en 1877. Les différences très légères qui ressortent entre les deux représentations, séparées par un intervalle de soixante ans, n'indiquent pas des modifications dans le relief sous-marin, mais simplement une plus grande précision dans les levés. Le relief sous-marin de la rade, tel qu'il apparaît sur la carte n° 5350, n'est donc pas un relief éphémère; il présente une certaine stabilité. Les déductions fondées sur le tracé des isobathes échappent ainsi à l'objection d'être l'interprétation de données fugitives, en voie de remaniement perpétuel sous l'influence des mouvements qui agitent les eaux de la rade.

On trouve enfin la rade de Brest représentée à plus petite échelle sur deux autres cartes publiées par le Service Hydrographique de la Marine :

N° 104. — *Carte des côtes de France (Environs de Brest) levée en 1816, 1817 et 1818 par les ingénieurs hydrographes de la Marine sous les ordres de Mr* Beautemps-Beaupré, *ingénieur hydrographe en chef*. Au Dépôt Général de la Marine en 1823. [Échelle, 1 : 90 000 environ.]

N° 5316. — *Côte Ouest de la France. De l'île d'Ouessant à la pointe de Penmarc'h. Abords de Brest. D'après les travaux les plus récents des ingénieurs*

hydrographes. Service Hydrographique de la Marine, 1909. [Échelle, 1 : 90 000 environ.]

Nous avons laissé de côté ces deux cartes, qui sont à peu près identiques, parce qu'elles ne donnent de la bathymétrie de la rade qu'une représentation généralisée.

I

LA RADE DE BREST.

Le relief sous-marin du Goulet[1]. — Le Goulet, long de 3 milles ($5^{km},5$ environ) et orienté SW-NE, est limité, au Nord et au Sud, par des falaises qui sont escarpées et généralement accores; les isobathes de 5^m et de 10^m suivent de près la ligne des rivages Nord et Sud. Le Goulet est partagé en deux parties par des hauts-fonds, alignés eux aussi SW-NE. Le groupe le plus important de ces hauts-fonds est une masse rocheuse qu'on désigne sous le nom de plateau des Fillettes : sur ce plateau, se dressent plusieurs pointes, dont la plus élevée, située à l'extrémité occidentale, découvre de $1^m.50$. Le plateau des Fillettes envoie des prolongements au Nord-Est et au Sud-Ouest. Au Nord-Est, du côté de la rade, un haut-fond, désigné sous le nom de Basse Goudron, présente deux pointes rocheuses, dont l'une, au Sud-Ouest, est recouverte seulement de $0^m,30$, et l'autre, au Nord, de 1^m d'eau. Au delà de la Basse Goudron, toujours dans la direction du Nord-Est, il existe une nouvelle barre rocheuse, dont la partie la plus élevée s'appelle la roche Mengam (Mengant, de la carte d'État-Major). Au Sud-Ouest, le plateau des Fillettes se prolonge, du côté du large, par deux autres *dangers* : la roche Pollux, qui est couverte de $9^m,30$ d'eau, et la Basse Hermine, qui est couverte de 15^m d'eau. Ainsi une arête rocheuse, que les marins considèrent comme une *chaîne de dangers* pour la navigation, divise le Goulet en deux couloirs, ou passes : ces deux passes sont assez profondes pour être suivies sans péril par les plus grands navires, la nuit comme le jour[2].

Passons des conditions de la navigation dans le Goulet à des considérations morphologiques. L'arête rocheuse qui va de la roche Mengam a la roche Pollux et à la Basse Hermine est, comme les rives du Goulet, orientée NE-SW : elle est localisée dans la partie occidentale ou partie d'aval du Goulet; la partie orientale ou partie d'amont est au contraire libre de *dangers*. Des deux passes du Goulet, la plus profonde est la passe Nord : les profondeurs s'y tiennent, sauf exceptions, aux environs de 40^m et atteignent même 50^m; en plusieurs

1. *Instructions Nautiques*, n° 881, p. 130; — Carte n° 5350, citée plus haut.
2. *Instructions Nautiques*, n° 881, p. 128.

points, le fond est noté comme rocheux. Sur le croquis joint à cet article (pl. VI), on a souligné la profondeur de cette passe Nord au moyen d'un pointillé localisé à l'intérieur de l'isobathe de 30m; on voit mieux ainsi que cette passe prolonge en direction la rivière de Landerneau. On peut alors considérer la rivière de Landerneau et la passe Nord du Goulet comme deux parties irrégulièrement ennoyées de la basse vallée de l'Élorn : l'une n'est visitée par la marée que deux fois par jour, l'autre est constamment sous les flots.

Cette interprétation n'est ni neuve ni audacieuse; la vue de la *Carte géologique détaillée* (feuille n° 57) suffit à la suggérer. Mais tirons-en les conséquences : la chaîne des *dangers* du Goulet représente le versant méridional de la basse vallée de l'Élorn; cette vallée était, avant l'invasion des eaux marines, une vallée continentale bien définie; elle présentait dans sa partie d'aval des versants peu inclinés, couronnés, à la jonction avec les plateaux encaissants, de pointements rocheux comme on en voit sur le versant gauche de la rivière de Landerneau, en face du passage de Kerhuon; ces pointements rocheux sont les têtes (appelées *roches* ou *basses*) des hauts-fonds signalés par les *Instructions Nautiques*. Toutefois, ce versant méridional présente une interruption vers l'amont. Il faut trouver la raison de cette interruption et chercher s'il est possible, à l'Est du débouché du Goulet dans la rade, de reconstituer un nouveau lambeau de vallée bien définie qui permette de relier le Goulet à la rivière de Landerneau.

Le relief sous-marin de la partie septentrionale de la rade [1]. — Qu'on veuille bien considérer d'abord la région de la rade limitée au Sud par une ligne tirée de la pointe des Espagnols à la pointe Marloux. Dans l'Est de cette région, l'isobathe de 3m se tient à une grande distance du rivage Nord et du rivage Sud; elle limite deux bancs : le banc de Saint-Marc, au Nord, et le banc de Plougastel, au Sud, entre lesquels s'insinue un chenal de profondeur irrégulière. Le banc de Saint-Marc s'étend depuis l'entrée de la rivière de Landerneau jusqu'à 900m environ dans le Sud de la jetée du port de commerce de Brest; il est constitué en surface par du sable vasard et recouvert de 1 à 2m d'eau. Le banc de Plougastel commence au Sud du chenal de la rivière de Landerneau sous le nom de banc de Keraliou; il se poursuit le long de la côte jusqu'à l'anse du Carreau, le banc du Corbeau n'en est qu'une dépendance; sa surface est de la vase molle, la tranche d'eau qui le couvre est épaisse de 1m à 3m. Le banc de Saint-Marc et celui de Plougastel représentent les deux versants de la basse vallée de l'Elorn; les dépôts alluvionnaires plus ou moins ténus qui les couvrent ne sont qu'un revêtement superficiel; au-dessous d'eux, et à faible

1. *Instructions Nautiques*, n° 881, p. 135-137, 139-140.

distance, on atteindrait la roche dure; si l'on ne se trouvait à l'une des extrémités continentales de la rade, le jusant aurait entraîné ces dépôts meubles; *a priori*, on ne saurait leur attribuer une grande épaisseur : l'Élorn est pauvre en alluvions.

Au Sud du port de commerce, entre le banc de Saint-Marc et celui de Plougastel, l'isobathe de 20^m limite une petite fosse orientée NE-SW; les profondeurs y sont un peu supérieures à 20^m. Cette fosse est une partie du thalweg de la basse vallée de l'Élorn. C'est un premier jalon entre la rivière de Landerneau et la passe Nord du Goulet. Pour compléter l'alignement, il suffira d'en trouver un autre plus à l'Ouest.

A 1 100^m environ dans le Nord-Est de la pointe des Espagnols, en pleine rade, se dresse un haut-fond rocheux, le banc de Saint-Pierre. Orienté WSW-ENE, il est long d'environ 1 900^m, large d'environ 600^m et immergé sous 15^m d'eau. Sur la carte, l'isobathe de 20^m définit ses contours; il présente deux saillies, deux *têtes :* dans la partie Sud-Ouest, la Basse Pénoupèle, couverte de 8^m,50 d'eau; à 400^m au Nord-Est de celle-ci, la Basse Saint-Pierre, couverte de 9^m,60 d'eau. C'est un relief analogue au plateau des Fillettes, situé sur son prolongement et orienté au Nord-Est comme le plateau des Fillettes. Ce *danger* est donc encore une partie culminante du versant méridional de la basse vallée de l'Élorn.

Au Nord du banc de Saint-Pierre, se creuse une dépression relative, limitée à l'Est par l'isobathe de 20^m; les profondeurs y sont un peu supérieures à 20^m. Au Nord de cette dépression, les fonds se relèvent : entre l'isobathe de 20^m et celle de 10^m, deux hauts-fonds s'intercalent, circonscrits par deux isobathes fermées de 10^m et orientés au Nord-Est; le plus oriental est séparé du banc de Saint-Marc par un chenal profond de 14^m à 15^m, et qui pourrait bien représenter l'ancienne région de confluence de la Penfeld. Voilà le second jalon entre la rivière de Landerneau et la passe Nord du Goulet: nous avons cette fois un ensemble : le thalweg est encadré au Nord et au Sud par les versants de la vallée.

N'abandonnons pas encore cette partie septentrionale de la rade : l'extrémité Ouest du banc de Saint-Pierre a un vis-à-vis, la roche de la Cormorandière, qui surgit à 400^m environ dans le Nord-Est de la pointe des Espagnols; sa plus haute tête découvre de 7^m,50. L'extrémité Ouest du banc Saint-Pierre et la Cormorandière jalonnent l'avenue sous-marine qui va du Goulet à la rade de Châteaulin. Entre ces deux pylônes, la zone des grandes profondeurs de la passe du Goulet, définie par l'isobathe de 40^m, dessine une pointe au Sud-Est; au delà, dans la direction du Sud, les profondeurs se maintiennent supérieures à 20^m. Cela est la trace d'une brèche ouverte dans le versant méridional de la basse vallée de l'Élorn; mais, cette brèche exceptée,

nous avons suivi presque pas à pas ce versant depuis la roche Pollux jusqu'au banc de Plougastel.

La partie Nord de la rade n'est rien autre que la basse vallée de l'Élorn, noyée sous les eaux de la mer; si la mer était montée moins haut, on n'aurait eu là qu'un estuaire. Restituons l'aspect de cette vallée avant son immersion. Vallée bien définie et profonde, elle ressemblait à la partie de la vallée de l'Élorn qui s'étend en amont de Kerhuon, aux heures de jusant : les eaux courantes en avaient élargi le fond, les versants commençaient seulement à se coucher, ils étaient festonnés par endroits de pointes plus ou moins aiguës, qui traduisaient des résistances locales dans les matériaux du sol; le stade de maturité touchait à sa fin; encore un effort de la part des eaux courantes et des eaux de ruissellement, et la vallée devenait plus que mûre; il suffisait d'user les dernières aspérités des versants, puis de coucher ceux-ci progressivement.

La vallée était large, parce qu'elle était modelée dans une bande de moindre résistance relative : quand la roche est vive, les schistes de Saint-Lô paraissent durs: exposés aux intempéries, leurs feuillets se dissocient et s'effritent. La région même de la vallée de l'Élorn permet une comparaison entre leur capacité de résistance et celle des roches cristallines du Léon, qui leur succèdent au Nord : un petit affluent, que nous appellerons rivière de Kerhuon, conflue dans l'Élorn devant Kerhuon : la vallée de ce cours d'eau est très large au voisinage du confluent; à l'heure du flot, elle ressemble à une lagune; subitement, la vallée se rétrécit entre des versants abrupts à faible distance du confluent; le rétrécissement correspond à l'affleurement des roches cristallines, l'expansion à celui des schistes de Saint-Lô. La démonstration se complète si l'on considère la vallée de la Penfeld. La Penfeld est un fossé entre deux murailles rocheuses; or, la Penfeld est un affluent d'aval par rapport à la rivière de Kerhuon; logiquement, sa vallée devrait être plus évoluée; elle l'est moins, parce qu'elle est modelée tout entière dans les roches cristallines [1].

La montée des eaux marines envahissant la vallée inférieure de l'Élorn s'est produite lentement; elle a eu pour conséquence un remblaiement de cette vallée; c'est la règle. Mais l'Élorn était un cours d'eau de pénéplaine en voie de dissection, sa basse vallée était déjà assez évoluée: il roulait et roule encore un cube de déblais relativement faible. Les faits s'accordent avec cette déduction : les alluvions du banc de Saint-Marc et du banc de Plougastel sont des alluvions fines, vases ou sables vasards; elles sont localisées dans la partie

1. On peut se rendre compte que les versants de la vallée de la Penfeld son aussi peu inclinés dans la partie immergée que dans la partie émergée, en examinant le plan de la Penfeld en 3 feuilles publié par le Service Hydrographique de la Marine

d'amont de la basse vallée noyée; la partie d'aval, le Goulet, est préservée d'atterrissements : il y parvient peu d'alluvions, et le jusant les balaie.

Reste la grande brèche du versant méridional, qui s'ouvre entre l'extrémité occidentale du banc de Saint-Pierre et la Cormorandière. Désormais, il n'est pas téméraire d'y voir le débouché d'une ou de plusieurs vallées affluentes qui amenaient à l'Elorn des eaux drainées de l'Est et du Sud. Il nous faut maintenant, en nous inspirant de cette idée, analyser et interpréter le relief de cette zone de confluence.

Le relief sous-marin de la partie méridionale de la rade. — Nous limitons cette région du côté du Sud par la ligne imaginaire tirée de la pointe Nord-Est de l'île Longue à la pointe de l'Armorique, et qui sépare la rade de Brest proprement dite de la rade de Châteaulin.

L'attention se porte d'abord sur l'isobathe de 20^{m} : elle limite à l'Est et à l'Ouest une large surface où les profondeurs sont à peu près partout supérieures à 20^{m} ; elle se ferme au Sud. Son tracé fantaisiste dessine des rentrants et des saillants, mais ce n'est qu'une première apparence. Du côté de l'Ouest, elle serre de près la Cormorandière, qui est toute voisine de la pointe des Espagnols; mais, plus au Sud, son tracé est très différent de celui du rivage; elle passe au large de la baie de Roscanvel, plus au large encore de l'anse du Fret. Du côté de l'Est, les rapports avec la côte de la presqu'île de Plougastel sont inverses : elle en est très éloignée à la hauteur du banc de Saint-Pierre, elle s'en rapproche peu à peu en se dirigeant vers l'île Ronde, elle est parallèle au rivage entre la pointe de l'Armorique et la pointe qui marque l'entrée de l'anse de l'Auberlach. Dans les grandes lignes, le tracé de l'isobathe de 20^{m} est simple : de part et d'autre de la zone des grandes profondeurs relatives qu'elle limite, on peut la représenter par deux groupes de parallèles, un groupe orienté N-S, puis un groupe orienté NE-SW. Voici limitée l'avenue sous-marine qui conduit de la rade de Brest dans la rade de Châteaulin.

Cherchons maintenant les sentiers qui y débouchent. Pour cela, envisageons successivement : 1° le tracé des isobathes de 10^{m}, 5^{m} et 3^{m} au voisinage de la côte de la presqu'île de Plougastel ; 2° les fantaisies du tracé de l'isobathe de 20^{m} : 3° le tracé des isobathes de 10^{m}, 5^{m} et 3^{m} dans la baie de Roscanvel.

A. Les isobathes de 10^{m}, 5^{m} et 3^{m} près de la presqu'île de Plougastel. — Au voisinage de la côte de la presqu'île de Plougastel, les isobathes de 10^{m}, 5^{m} et 3^{m}, d'abord très éloignées de la ligne de rivage, s'en rapprochent jusqu'à la serrer d'assez près à la hauteur de l'île Ronde, qu'enveloppe seule l'isobathe de 10^{m}. Le tracé de ces isobathes est, au Nord de l'anse du Carreau, peu d'accord avec le tracé du rivage ; l'opposition est frappante entre les deux tracés immédiatement au

Nord de la pointe du Corbeau : le rivage dessine une anse; les isobathes de 3^m, 5^m et 10^m dessinent un saillant vers l'Ouest; ce saillant est souligné dans le relief sous-marin par un haut-fond immergé à moins de 3^m et situé dans le Nord-Est de la pointe du Corbeau.

A partir de l'anse du Carreau, l'harmonie se rétablit entre isobathes et ligne de rivage : les isobathes de 3^m et 5^m dessinent, en particulier au large de l'anse du Carreau, un rentrant au Nord-Est qui laisse deviner un vallon sous-marin prolongeant au Sud-Ouest le thalweg du ruisseau qui débouche dans l'anse du Carreau. Il est vrai que, du côté du Sud, ce vallon sous-marin semble barré par le banc du Carreau : ce banc est un haut-fond rocheux, couvert de $7^m,50$ d'eau et situé à environ 800^m à l'Ouest de la pointe du Carreau ; un autre haut-fond, immergé à $8^m,80$, est tout voisin de lui au Sud.

Au delà de ces deux *basses*, dans la direction du Sud et à une assez faible distance de la seconde, d'autres *dangers* surgissent pour le marin. C'est une enceinte rocheuse, qui se dessine autour de la pointe de l'Armorique : d'abord, au Sud-Ouest, l'île Ronde, avec entre elle et la pointe de l'Armorique une tête couverte seulement de $0^m,40$ d'eau; à l'Ouest, la Basse de l'Armorique, située à 400^m dans le Nord-Ouest de l'île Ronde et immergée à $5^m,70$; entre elle et l'île Ronde, une basse anonyme, immergée à $8^m,70$; au Nord de la Basse de l'Armorique, un autre sommet rocheux couvert de $6^m,20$ d'eau. Enfin, au large de ce rempart, veillant comme une sentinelle avancée, se dissimule la Basse du Renard, recouverte seulement de $4^m,20$ d'eau. Autant de *dangers* pour la navigation, autant d'obstacles au prolongement dans la direction du Sud-Ouest du vallon sous-marin qui s'amorce dans l'anse du Carreau.

B. L'isobathe de 20^m. — Cette isobathe dessine, au large de la pointe du Corbeau, un rentrant très marqué vers le Sud-Est; si l'on raccorde ce rentrant avec le rentrant Nord-Est de l'isobathe de 5^m précédemment signalé, on trace une vallée sous-marine qui prolonge d'abord la vallée du ruisseau de l'anse du Carreau dans la direction du Sud-Ouest, puis tourne au Nord-Ouest, frôlant le banc du Carreau comme la roue du char frôle la borne du cirque et passant entre deux obstacles : au Nord, le banc du Carreau ; au Sud, le rempart rocheux que dessinent la Basse de l'Armorique et ses satellites. Nous voici en possession du tracé d'une nouvelle vallée bien définie dont le changement brusque de direction rappelle un *coude de capture*.

Au Sud de l'île Ronde, l'isobathe de 20^m décrit, dans la direction du Sud-Est, un nouveau rentrant, symétrique du rentrant dessiné au large de la pointe du Corbeau ; on constate que le tracé des isobathes de 10^m, 5^m et 3^m concorde avec celui de l'isobathe de 20^m pour donner l'impression d'un thalweg orienté vers l'anse de l'Auberlach ; on restitue ainsi une seconde vallée sous-marine qui prolonge la vallée du

ruisseau de l'anse de l'Auberlach; comme la vallée précédente, cette vallée sous-marine, d'abord orientée NE-SW, tourne ensuite au Nord-Ouest; le mouvement de conversion s'accomplit au Sud de l'île Ronde.

Au large de la baie de Roscanvel et au Nord-Ouest de l'île Longue, l'isobathe de 20ᵐ dessine un troisième rentrant dans la direction du Sud-Est. Au Nord de ce rentrant et au large de la presqu'île de Quélern, on voit se succéder, du Sud au Nord, des hauts-fonds immergés à 19ᵐ, 15ᵐ et 14ᵐ, qui s'alignent parallèlement au tracé de l'isobathe de 20ᵐ et au voisinage immédiat desquels les profondeurs sont de 22ᵐ, 24ᵐ et 25ᵐ. On suit ainsi les traces, beaucoup plus nettes que dans les deux exemples précédents, d'une vallée bien définie. Cette vallée, orientée S-N, n'est pas rectiligne : à partir de la pointe de l'île Longue, elle a un tracé sinueux qui rappelle la forme d'un S; elle vient déboucher dans la vallée sous-marine de l'Élorn par la brèche ouverte entre la Cormorandière et le banc de Saint-Pierre. Il s'agit, dans le cas présent, d'une vallée jadis parcourue par l'Aulne. A vrai dire, la distance est grande entre l'île Longue et l'entrée de la rivière de Châteaulin, et cet hiatus peut paraître inquiétant. L'étude des fonds de la rade de Châteaulin permettra de le faire disparaître.

Les festons décrits par l'isobathe de 20ᵐ, dans la région comprise entre la presqu'île de Quélern et la presqu'île de Plougastel, correspondent à l'emplacement de *trois vallées sous-marines*; toutefois, il n'est pas possible de retrouver des traces nettes de leurs versants, excepté, peut-être, pour la plus occidentale de ces vallées, celle de l'Aulne. La raison en est qu'elles étaient voisines l'une de l'autre et qu'elles confluaient en une vallée unique avant de rejoindre l'Élorn; les eaux courantes et les eaux de ruissellement avaient couché les versants de ces vallées et abaissé notablement, dans la région de leur confluent, les plateaux de raccord entre deux vallées voisines; c'étaient des *vallées plus que mûres*. Le tracé des contours géologiques sur la côte orientale de la presqu'île de Quélern et sur la côte occidentale de la presqu'île de Plougastel explique pourquoi l'érosion avait ici procédé très vite; un petit noyau schisto-gréseux (grauwacke du Faou) est intercalé là dans les quartzites de Plougastel, et c'est un noyau plus tendre ; il a affaibli, du côté du Nord, la résistance de la ceinture gréseuse des quartzites.

C. Les isobathes de 10ᵐ, 5ᵐ et 3ᵐ dans la baie de Roscanvel. — Comprise entre la presqu'île de Quélern et l'île Longue, la baie de Roscanvel est peu profonde : une région de faible étendue mise à part, on n'y voit que des fonds inférieurs à 5ᵐ. La partie Nord-Ouest est occupée par des hauts-fonds de vase, couverts de 1ᵐ à 3ᵐ d'eau. « Un chenal étroit et profond s'ouvre au milieu de ces vases et permet à un petit navire de mouiller à toute heure de la marée dans le Nord-Ouest de

l'île de Trébéron, au mouillage de la Quarantaine [1]. » Ce chenal se retrouve facilement sur la carte bathymétrique en raison des *inflexions parallèles* que dessinent vers le Sud-Ouest les isobathes de 10^m, 5^m et 3^m. La partie Sud-Est de la baie est occupée par un plateau rocheux, socle sur lequel sont posées l'île de Trébéron et l'île des Morts ; au Sud-Est des deux îles, la partie la plus élevée de ce plateau découvre de 4^m,20.

L'opposition entre les deux parties de la baie de Roscanvel, au point de vue de la nature des fonds, se comprend sans peine. Les vases de la partie Nord-Ouest apportées par le flot, se déposent pendant le jusant. Le courant de jusant qui sort de la rivière de Châteaulin porte sur la Cormorandière et va frapper avec force la pointe de Délec [2] ; dirigé SE-NW, il laisse, sur sa gauche, une région d'eaux calmes, à l'abri de la presqu'île de Quélern. Cette région joue le rôle d'un bassin de décantation, la mer y recouvre de débris ténus le relief sous-marin. Il n'y a pas à douter que le chenal navigable ouvert à la limite Sud des vases ne soit un lambeau d'une ancienne vallée continentale. Il fallait que le sillon fût profond pour n'avoir point été masqué jusqu'ici par le dépôt des vases, ou il faut supposer, ce qui est plus vraisemblable, que la couche vaseuse est un simple placage posé sur un socle rocheux. Où aboutissait cette vallée ? Elle allait confluer, au Nord-Est, avec la vallée parcourue par les eaux de l'Aulne.

Ainsi, *la partie méridionale de la rade de Brest n'est*, à son tour, *qu'un tronçon d'une ancienne vallée continentale noyée sous les eaux de la mer*. Cette vallée était jadis parcourue par les eaux de l'Aulne ; elle était rejointe, à droite, par les deux vallées du ruisseau de l'anse de l'Auberlach et du ruisseau de l'anse du Carreau ; à gauche, par la vallée du ruisseau de la baie de Roscanvel. Comme ce court tronçon de vallée était creusé dans une région de confluents, le relief sous-marin présente moins de contrastes que dans la partie septentrionale de la rade ; il est plus délicat à interpréter.

La presqu'île de Quélern. — La presqu'île de Quélern ferme la rade de Brest à l'Ouest. On voit affleurer dans presque toute son étendue les quartzites de Plougastel ; c'est un morceau de la ceinture de roches résistantes qui entoure l'ensemble de la rade à l'Ouest et au Sud. Vue de la rade par le voyageur qui fait en bateau le trajet de Brest à la cale de Quélern, elle présente un profil simple. C'est une

1. *Instructions Nautiques*, n° 881, p. 140. — Le chenal qui conduit au mouillage de la Quarantaine est représenté sur la carte de Beautemps-Beaupré ; ce doit être un des traits les plus anciennement connus de la topographie sous-marine de la rade ; on le trouve indiqué sur des cartes de la rade de Brest datées de la seconde moitié du XVIIIe siècle et conservées aux Archives du Service Hydrographique de la Marine.

2. *Instructions Nautiques*, n° 881, p. 134.

longue plate-forme, coupée brusquement au Nord par les falaises du Goulet et qui descend lentement vers le Sud : on dirait un versant couché d'une vallée ou très jeune ou très mûre; l'altitude de cette

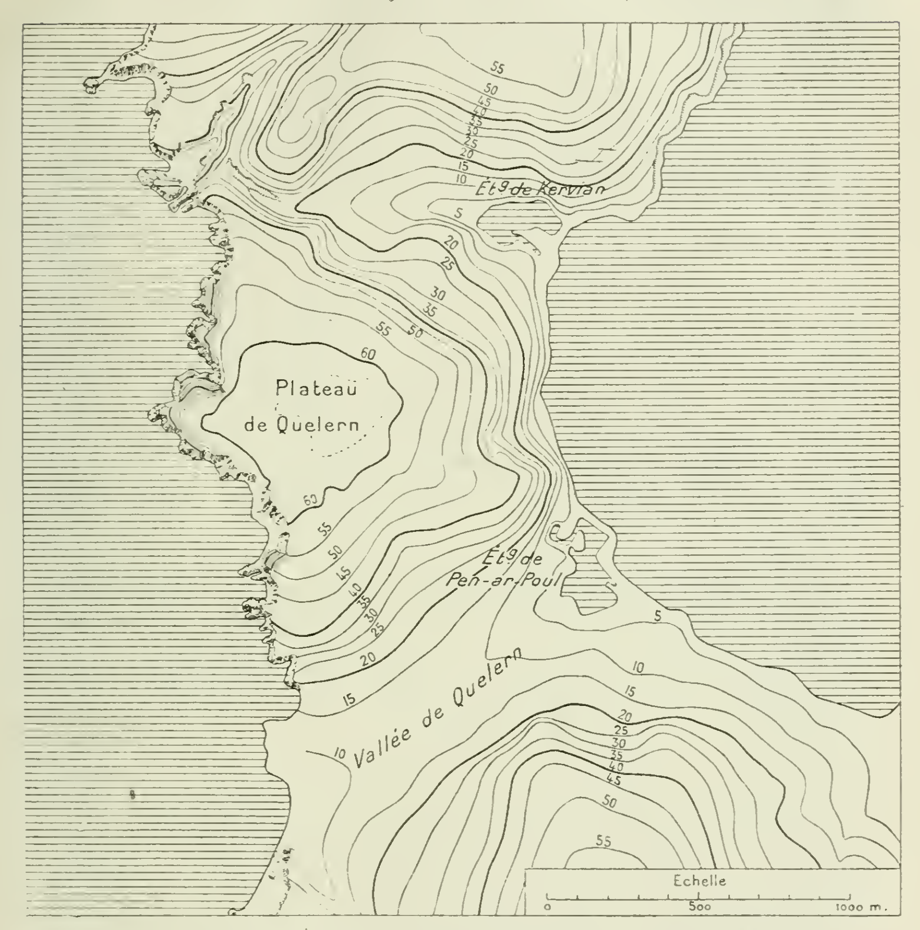


Fig. 2. — La vallée de Quélern et les plateaux encaissants, d'après les minutes du plan directeur de Brest. — Échelle. 1 : 25 000.

plate-forme est voisine de 60^{m}, aux environs de Quélern, et de 76^{m}, vers la pointe des Espagnols.

Cette plate-forme, doucement inclinée au Sud, a subi un commencement de dissection ; elle a été entamée par des vallées de direction E-W. L'une d'elles, parcourue par un ruisseau, débouche au Sud-Ouest de Roscanvel, dans l'étang de Kervian situé en bordure de la rade. Cette vallée ne traverse pas la presqu'île de part en part; elle finit, du côté de l'Ouest, à une sorte de « bout du monde »; ses versants ont une pente assez forte, elle est profonde; on se représente diffici-

lement qu'elle soit l'œuvre du ruisseau qui la draine actuellement.

La plate-forme de 62^m, qui la limite au Sud, porte le réduit des lignes fortifiées de Quélern. Au Sud de cette plate-forme, se creuse une vallée plus ample, à versants couchés. Nous l'appelons la *vallée de Quélern* (fig. 2). Elle coupe la presqu'île de part en part et va de la rade de Brest à la baie de Camaret ; c'est une vallée sèche. A mi-chemin entre les deux rivages, son fond est à l'altitude de 12^m. On y trouve des alluvions : à l'Est, du côté de la rade, nous avons recueilli des galets roulés de quartz, sur le versant Sud, à une altitude de 10^m-15^m; à l'Ouest, une fouille faite entre la route de Quélern à Camaret et le rivage de l'anse du Pouldu laissait voir, quand nous avons visité la région (septembre 1917), des alluvions caillouteuses grossières qui contenaient des grès mal roulés, enrobés dans une argile jaunâtre. Sur la plage située en contre-bas de la route, ces alluvions grossières reposent sur la roche en place, mais elles sont mélangées de quelques galets de plage, logés là par les vagues du flot. Il est clair que ce sont des alluvions anciennes, masquées en surface par des matériaux de ruissellement qui sont plus fins. La vallée de Quélern est le tronçon d'une vallée récemment abandonnée par le cours d'eau qui l'a creusée.

De quelques variations des chenaux de drainage. — La vallée de Quélern, orientée ENE-WSW, est sur le prolongement du chenal navigable signalé dans la baie de Roscanvel; ce chenal est un lambeau de vallée sous-marine; de l'autre côté de la rade, les deux ruisseaux qui aboutissent respectivement à l'anse du Carreau et à l'anse de l'Auberlach coulent, eux aussi, en direction du Sud-Ouest. Les vallées de ces deux ruisseaux, la vallée sous-marine de la baie de Roscanvel, la vallée de Quélern forment un ensemble : elles marquent une ancienne ligne de drainage parallèle à la vallée de l'Élorn; le ruisseau qui aboutit aujourd'hui à l'étang de Kervian représente la tête d'un cours d'eau plus important qui était un affluent de cette ligne de drainage.

Antérieurement à l'invasion récente des eaux marines, le drainage de la région de la rade de Brest et de ses abords se faisait au moyen de chenaux parallèles, orientés au Sud-Ouest, vers le niveau de base situé à l'Ouest plus loin qu'aujourd'hui. L'orientation des cours d'eau qui aboutissent sur la rive Nord de la rade de Châteaulin nous amène à cette hypothèse, et nous fortifions l'hypothèse en retrouvant les traces de deux de ces chenaux originels : l'un, la basse vallée submergée de l'Élorn, dans le Nord de la rade ; l'autre, la vallée sous-marine de la baie de Roscanvel et la vallée sèche de Quélern, dans la partie Sud de la rade et de ses abords.

C'est là le stade le plus ancien. Cette organisation du drai-

nage est celle qui s'est dessinée sous l'influence des lignes de plus grande pente à la surface de la pénéplaine en voie de dissection. Dès que la surface a été entamée par les eaux courantes, les divers affleurements ont, suivant leur résistance à l'érosion, accéléré ou retardé le travail d'approfondissement des thalwegs. Le groupement des lignes de drainage s'est modifié.

L'Élorn creusait dans les schistes de Saint-Lô, masse de moindre résistance relative. Pour traverser la région de la presqu'île de Quélern, les rivières conjuguées de l'anse du Carreau et de l'anse

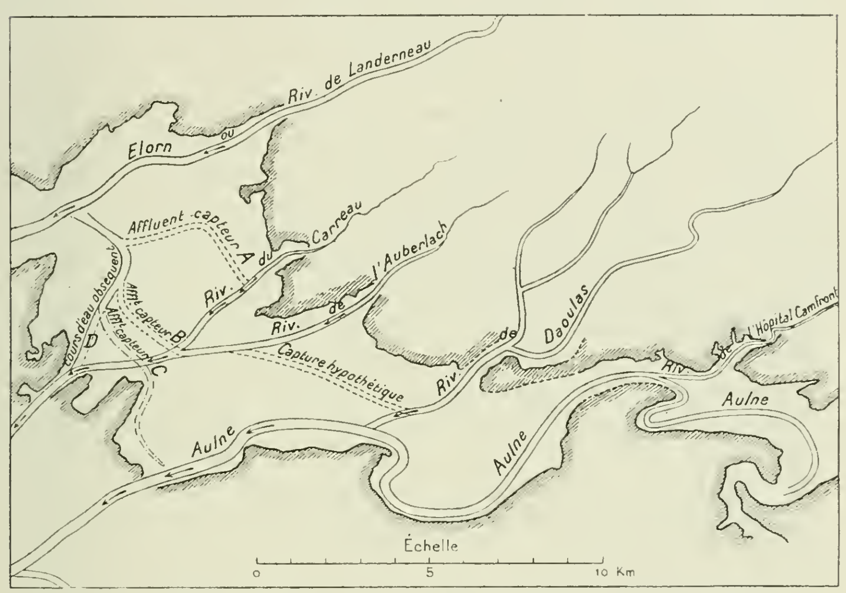


Fig. 3. — Stade originel du réseau hydrographique sur l'emplacement de la rade de Brest. — Échelle, 1 : 220 000 environ.

de l'Auberlach devaient entamer les quartzites de Plougastel, masse de plus grande résistance relative. L'Élorn, d'autre part, pousse plus loin vers l'Est ses eaux de tête et a des eaux plus abondantes. Un affluent de gauche de l'Élorn, développant sa vallée dans la direction du Sud, a capté, au profit de l'Élorn, les rivières de l'anse du Carreau et de l'anse de l'Auberlach; il a rattaché une partie d'un chenal originel à un autre chenal originel plus favorisé et mieux approvisionné en eau.

La figure 3 apporte des précisions de détail à cette conclusion formulée sous une forme très générale. Dans la partie méridionale de la rade de Brest, on a distingué, d'après les inflexions de l'isobathe de 20^m et d'après la répartition des hauts-fonds au voisinage de la côte, les traces de quatre vallées bien définies; de l'Est à l'Ouest, elles sont désignées, sur le croquis, par les lettres A, B, C, D.

Les vallées A et B correspondent à deux affluents de l'Élorn qui ont capté respectivement la rivière de l'anse du Carreau et la rivière de l'anse de l'Auberlach. Le phénomène de capture aurait dissocié le système des deux rivières dont les eaux confondues avaient antérieurement creusé et alluvionné la vallée de Quélern.

La vallée D, qui correspond au chenal navigable ouvert dans les vases de la baie de Roscanvel, prolonge vers le Nord-Est la vallée de Quélern. Avant la capture, elle était parcourue par les eaux d'un affluent de la vallée de Quélern ; après la capture, elle a été rattachée au réseau de l'Elorn et elle a été parcourue par des eaux coulant en sens inverse, c'est-à-dire au Nord-Est ; c'est donc une manière de *vallée obséquente*.

Si l'on rapproche sa profondeur de l'altitude de la vallée de Quélern et de la profondeur maximum du Goulet, on peut arriver indirectement à exprimer en chiffres la valeur de la conquête exécutée par l'Élorn. Le fond de la vallée de Quélern est à 12^{m} ; assez exactement au Nord du débouché de la vallée de Quélern dans la baie de Camaret, la passe Nord du Goulet est profonde de 50^{m} ; à une distance à peu près égale du niveau de base marin, il y avait entre les deux vallées, celle de l'Élorn et celle de Quélern, une différence d'altitude de 62^{m} ; c'était le résultat de l'inégale vitesse avec laquelle les eaux courantes creusaient dans les deux vallées. Le chenal navigable de la baie de Roscanvel est profond de 12^{m} à 14^{m} ; entre le fond de la vallée de Quélern et le fond de ce chenal, il y a, malgré la proximité, une dénivellation de 24^{m} à 26^{m} ; cette dénivellation peut être considérée comme la valeur approximative du travail de creusement exécuté par l'affluent de l'Élorn dans la région où il a capté la rivière de l'anse de l'Auberlach.

La différence entre la profondeur de la vallée de la baie de Roscanvel (12^{m} à 14^{m}) et la profondeur maximum du Goulet (50^{m}) est de 36^{m} à 38^{m}. La vallée de la baie de Roscanvel, qui est courte, devait présenter une forte pente. Cette conclusion est d'accord avec le caractère obséquent que nous attribuons à cette vallée : elle a dû s'approfondir beaucoup dès qu'elle a été rattachée directement à la vallée de l'Élorn.

Elle a conservé comme affluent la rivière qui drainait la vallée aboutissant aujourd'hui à l'étang de Kervian ; cette rivière, elle aussi, a dû approfondir sa vallée ; d'où l'encaissement de cette vallée et la faible inclinaison de ses versants ; ces traits sont d'autant plus sensibles qu'on les observe aujourd'hui dans la partie d'amont de la vallée primitive. On ne retrouve pas, il est vrai, une trace nette du tronçon d'aval sous les eaux de la baie ; mais on ne saurait négliger l'inflexion que dessine, en direction de l'étang de Kervian, l'isobathe de 3^{m}, ni oublier que la partie Nord-Ouest de la baie de Roscanvel est précisément la partie envasée.

Reste la vallée sous-marine C. Elle nous a paru correspondre à un chenal d'écoulement des eaux de l'Aulne. Nous en négligeons provisoirement le classement systématique: il faut, pour l'établir avec certitude, étudier la rade de Châteaulin et la partie de la presqu'île de Crozon située en bordure.

II

LA RADE DE CHATEAULIN [1].

Si l'on néglige les découpures de la rade de Chateaulin, on peut considérer que le rivage Nord, de l'entrée de la rivière au Faou à la pointe de l'Armorique, et le rivage Sud, de Landévennec au Fret, ne sont pas sans analogie extérieure avec les deux versants d'une vallée bien définie : d'Est en Ouest, c'est-à-dire d'amont en aval, ils s'écartent progressivement l'un de l'autre, et la vallée qu'ils délimitent s'élargit. Dans le détail, ils sont très différents : le rivage Nord est découpé de golfes allongés et ramifiés; le rivage Sud n'est échancré que par deux anses semi-circulaires, séparées par une côte presque rectiligne.

Le rivage septentrional de la rade de Châteaulin. — L'anse de l'Auberlach mise à part, ce rivage compte une entaille large et pénétrante, la baie de Daoulas, et deux estuaires, la rivière de l'Hôpital-Camfront et la rivière du Faou. Les découpures de cette côte se ressemblent d'abord en ce qu'elles sont des zones de faibles profondeurs : aux marées de vives eaux, ne peuvent remonter dans la rivière de Daoulas, jusqu'à Daoulas, que des bateaux calant au maximum 3^{m}: dans la rivière du Faou, jusqu'au Faou, que des bateaux calant au maximum 3^{m},50; la rivière de l'Hôpital-Camfront, plus profonde, admet des bâtiments calant 6^{m}. Un autre caractère commun à ces découpures est que le continent y domine de peu le niveau marin : les côtes sont bien en majorité des côtes à falaises, mais ces falaises dominent à peine les plages qui découvrent à leur pied; il n'y a rien là qui rappelle les falaises du Goulet, rien même d'analogue aux falaises qui font face, celles du rivage Sud.

La région la plus remarquable, à ce double point de vue, est la baie de Daoulas. C'est une petite mer intérieure où la terre vient doucement expirer; elle est sans profondeur; l'isobathe de 3^{m} passe au large de l'entrée, depuis la pointe Doubidy, à l'Ouest, jusqu'à la pointe du Binde, à l'Est; néanmoins, dans la partie occidentale de la baie, il y a trois zones où les fonds sont supérieurs à 3^{m}, 4^{m} et 5^{m}. Ces

1. *Instructions Nautiques*, n° 881, p. 141-143.

profondeurs relatives sont les traces de la région déprimée où continuaient les cours d'eau qui débouchent au fond de l'anse du Moulin-Neuf et au fond de l'anse de Penfont. Quant au tracé de la rivière de Daoulas, on peut le restituer avec quelque vraisemblance : une zone de profondeurs relatives s'allonge dans la direction du Sud-Ouest, au Nord de l'anse de Saint-Jean, et il est facile de la raccorder avec un rentrant au Nord-Est que dessine l'isobathe de 10^{m}, entre la pointe de Pen-al-lan, qui marque l'entrée occidentale de la baie de Daoulas, et le banc du Binde, situé dans le Sud-Est de la pointe du même nom.

La baie de Daoulas n'est qu'une région de confluence : la rivière de Daoulas y recueillait la rivière de l'anse de Penfont et la rivière de l'anse du Moulin-Neuf. La rivière de l'Hôpital-Camfront et la rivière du Faou sont des estuaires : elles correspondent aux parties inférieures de vallées qui furent jadis des vallées affluentes de la vallée de l'Aulne.

La zone des profondeurs maxima. — A partir de l'île Longue, un chenal conduit à travers la rade vers l'entrée de la rivière de Châteaulin : nulle part les profondeurs n'y sont inférieures à 9^{m},60; elles atteignent jusqu'à 27^{m}, 28^{m} et même 35^{m}. Analysons la répartition de ces profondeurs.

La région limitée par l'isobathe de 10^{m} est assez large, de l'île Longue à l'extrémité occidentale du banc du Binde, mais se rétrécit à mesure qu'on avance dans la direction de l'Est. A l'intérieur de cette région, l'interprétation du relief sous-marin est délicate : on ne rencontre pas de hauts-fonds qui aident à fixer l'emplacement des versants d'une vallée bien définie. Les seules observations à retenir sont les suivantes : l'isobathe de 10^{m} se tient tout près du rivage méridional entre la pointe de Lanvéoc et celle de Pen-ar-vir; les grandes profondeurs (entre 23^{m} et 35^{m}) sont alignées SE-NW et très voisines du tracé septentrional de l'isobathe de 10^{m}; on est tenté de faire coïncider la ligne de thalweg de l'ancienne vallée de l'Aulne avec l'alignement de ces profondeurs maxima: ce serait une erreur; mais retenons provisoirement qu'il y a là un point à élucider.

Plus à l'Est, la vallée bien définie de l'Aulne apparaît plus nettement tracée sur le fond de la rade. Au Sud de la large entrée de la baie de Daoulas, surgit le banc du Binde, qui prolonge à l'Ouest la pointe et les îles du Binde; les isobathes de 3^{m} et de 5^{m} en fixent les contours; dans le Nord-Est de l'anse de Poulmic, l'isobathe de 3^{m} limite des hauts-fonds comparables au banc du Binde et de position symétrique; ces hauts-fonds ne portent aucun nom. Entre eux et le banc du Binde, se creuse un chenal relativement étroit, où les profondeurs atteignent de 23^{m} à 28^{m}.

Continuons toujours à l'Est. L'isobathe de 10^{m} décrit un arc de

cercle à grand rayon, d'orientation parallèle à la partie du rivage qui va de la pointe du Binde à l'entrée de la rivière de l'Hôpital-Camfront; le chenal limité par cette isobathe paraît se fermer à l'Est, à la hauteur de la rivière de l'Hôpital-Camfront. Au Sud de ce chenal, apparaît un banc vaseux de faible étendue, le banc du Capelan; il découvre de $0^m,30$[1]. Dans le Sud-Est du banc du Capelan, les isobathes de 5^m et de 10^m marquent un nouveau chenal qui se ferme à l'Ouest et où les profondeurs oscillent entre 10^m et 15^m. Il y a donc, au Nord et au Sud-Est du banc du Capelan, les traces bien nettes de deux chenaux où les profondeurs dépassent 10^m. A l'Est du banc, il se produit comme un décrochement entre ces deux chenaux qu'on s'attendrait à voir se raccorder : le chenal occidental se termine à l'Est-Nord-Est du banc du Capelan, et le chenal oriental s'amorce au Sud-Est du même banc. Ce second chenal décrit, jusqu'à l'entrée de la rivière de Châteaulin, une courbe convexe au Nord-Est, parallèle à la partie du rivage Sud comprise entre la Grève aux Anglais et Landévennec.

Ce relief sous-marin s'interprète sans difficulté si l'on considère que l'un des caractères de l'Aulne est d'être une rivière à méandres encaissés. Emm. de Martonne a montré l'état d'évolution très avancé de l'un de ces méandres encaissés au Sud de Landévennec. L'extrémité du lobe de ce méandre était en voie d'isolement au moment où s'est produite la montée des eaux marines. L'érosion continentale avait entamé le pédoncule du lobe; l'invasion marine a précipité l'évolution : le lobe du méandre est devenu l'île de Térénez; une plage sableuse relie, aux basses eaux, l'île à la rive droite de la rivière de Châteaulin[2]. Ce méandre n'était pas le dernier que décrivait l'Aulne; on en peut reconstituer encore deux en aval. La région de Landévennec correspond à une partie du lobe du premier, que le chenal marqué par l'isobathe de 10^m retrace très nettement depuis l'île de Térénez jusqu'au Sud du banc du Capelan. Le second correspond au chenal limité par l'isobathe de 10^m qui se creuse au Nord du banc du Capelan; le banc du Capelan représente une partie du lobe de ce méandre; son amphithéâtre n'est autre que la partie du rivage Nord comprise entre l'entrée de la rivière de l'Hôpital-Camfront et les îles du Binde. La vallée bien définie de l'Aulne se continue à l'Ouest entre le banc du Binde et le banc situé dans le Nord-Est de l'anse de Poulmic.

Le rivage méridional de la rade de Châteaulin. — Le tracé du rivage méridional est simple : les deux anses semi-circulaires du Fret et de Poulmic sont séparées par une portion de rivage presque rectiligne;

1. *Instructions Nautiques*, n° 881, p. 143.
2. Emm. de Martonne, *La pénéplaine et les côtes bretonnes* (*Annales de Géographie*, XV, 1906, p. 305 et fig. 9).

à l'Est de l'anse de Poulmic, la côte dessine, jusqu'à l'entrée de la rivière de Châteaulin, une large courbe convexe vers le Nord. Les plateaux de la presqu'île de Crozon, plus massifs, dominent la mer de plus haut que les plates-formes plus disséquées du rivage septentrional; les falaises sont hautes d'une vingtaine de mètres au moins ; elles sont par endroits couronnées de bois. En bordure de cette côte, le dessin de la bathymétrie apparaît complexe, au premier examen.

Entre la pointe de Pen-ar-vir et la pointe de Loumergat, l'anse de Poulmic évoque le souvenir d'un amphithéâtre de méandre encaissé. A l'intérieur de l'anse, les isobathes de 3^m et de 5^m présentent des contours irréguliers. On distingue d'abord deux fosses semi-circulaires : dans l'une, les profondeurs varient de 6^m à $6^m,60$; dans l'autre, de $6^m,30$ à 12^m. Ces deux dépressions, orientées NW-SE, dessinent deux arcs de cercle parallèles entre eux et au tracé du rivage. La dépression la plus voisine du rivage en est séparée par des hauts-fonds de moins de 3^m; elle est également séparée par des hauts-fonds de moins de 3^m de la seconde dépression; celle-ci, à son tour, est séparée par des hauts-fonds du chenal navigable qui conduit à l'entrée de la rivière de Châteaulin; les deux fosses de la baie de Poulmic sont encadrées entre deux zones de hauts-fonds. *Ces deux dépressions ne sont autre chose que les traces de deux méandres abandonnés.* On indiquera plus loin la raison du recoupement de ces méandres.

De la pointe Nord-Est de l'île Longue à la pointe de Lanvéoc, le contour de l'anse du Fret rappelle celui de Poulmic : encore un amphithéâtre de méandre encaissé. L'isobathe de 3^m est sensiblement parallèle au tracé du rivage. L'anse du Fret est à peu près entièrement occupée par des vases[1]. Cet envasement a les mêmes causes que celui de la partie Nord-Ouest de la baie de Roscanvel : le courant de jusant passe au large de l'anse du Fret, et l'île Longue tient, comme la presqu'île de Quélern, le rôle d'un épi protecteur; à son abri, les eaux sont relativement calmes, et l'anse du Fret joue comme un bassin de décantation. Entre l'isobathe de 3^m, qui suit le tracé du rivage, et l'isobathe de 5^m, qui passe au large de l'anse, on distingue néanmoins deux petites fosses où les profondeurs varient entre 5^m et $6^m,30$. Ces deux fosses ont des contours semi-circulaires; il y a entre elles une solution de continuité, mais on les raccorde facilement l'une à l'autre par la pensée; du côté du large, elles sont limitées par des hauts-fonds de moins de 3^m. Ce sont les traces d'un nouveau méandre encaissé de l'Aulne, partiellement envasé par les apports du flot.

Pour rattacher ce nouveau méandre à la vallée de l'Aulne au Sud du banc du Binde, il faut établir le raccord tout près de la partie de la côte comprise entre la pointe de Lanvéoc et celle de Pen-ar-vir; rien

1. *Instructions Nautiques*, n° 881, p. 141.

ne s'y oppose, puisque les isobathes de 3^m, 5^m et 10^m se serrent contre la côte et en épousent les contours. Mais un résidu demeure, inutilisé et inexpliqué. C'est la zone profonde (entre 23^m et 35^m) qui s'allonge, au large, du Sud-Est au Nord-Ouest; nous en proposerons plus loin une interprétation.

La presqu'île de Crozon entre l'anse du Fret et l'anse de Dinan. — La bande septentrionale de la presqu'île de Crozon qui se déroule en bordure du rivage Sud de la rade de Châteaulin est drainée par le ruisseau de Kerloch; c'est un ruisseau sans importance, et sa vallée est néanmoins profonde; elle est orientée E-W et elle débouche au fond de l'anse de Dinan; l'embouchure est vaste, disproportionnée à la faible importance du ruisseau; les eaux s'y étalent et forment l'étang de Kerloch, marécage couvert de roseaux. A l'extrémité Nord-Ouest de cet étang, débouche une vallée sèche, orientée NE-SW et traçant un chemin naturel entre l'anse du Fret et l'anse de Dinan; elle conflue avec la vallée du ruisseau de Kerloch au pied du hameau de Poullaouen. Nous l'appelons la *vallée du Fret* (fig. 4).

La vallée du Fret, nettement définie, se creuse entre deux plateaux qui l'encadrent au Nord-Ouest et au Sud-Est; l'isohypse de 40^m jalonne le pied de ces plateaux. Celui du Nord-Ouest culmine par 52^m au moulin à vent situé entre les deux hameaux de Lezvrez et de Kervéguen; celui du Sud-Est atteint 60^m au moulin à vent situé près de la grande route de Crozon à Quélern; mais il n'est qu'une partie d'une arête de quartzites de Plougastel qui s'élève lentement au Nord-Est dans la direction de l'anse de Poulmic jusqu'à atteindre 88^m dans le voisinage de cette anse; c'est, en somme, le versant méridional d'une vallée bien définie dont la vallée sèche du Fret n'est apparemment qu'un tronçon.

La vallée du Fret présente une double pente : au Nord-Est, vers l'anse du Fret; au Sud-Ouest, vers l'anse de Dinan. A mi-chemin, s'étend un seuil, limité au Nord-Est et au Sud-Ouest par la courbe de 25^m. Il représente le fond de la vallée sèche tel qu'il était avant que les eaux de ruissellement ne l'aient dégradé; l'altitude maximum de ce seuil est au voisinage de 34^m; l'altitude du plafond de la vallée entre l'anse du Fret et l'anse de Dinan se tenait au voisinage de 30^m-35^m. La vallée est large, elle laisse l'impression de la maturité : elle a dû livrer passage à un cours d'eau important.

Elle est tapissée d'alluvions. Ces alluvions affleurent à l'altitude d'environ 30^m au voisinage de la route de Crozon à Quélern. Elles comprennent des fragments de roches à angles très émoussés et des éléments quartzeux très roulés; ces graviers sont mélangés à une argile jaunâtre, pulvérulente quand elle est sèche. Le tracé d'une voie ferrée en construction, qui doit réunir Crozon au Fret, suit la vallée à partir de l'étang de Kerloch; des travaux de terrassement ont

entamé la couche alluvionnaire et fourni l'occasion d'en scruter la nature. Les éléments caillouteux, assez fins à la base, deviennent plus grossiers en surface ; ils sont formés, en majorité, de débris de quartz, de grès et même de schistes. On les suit sans interruption de-

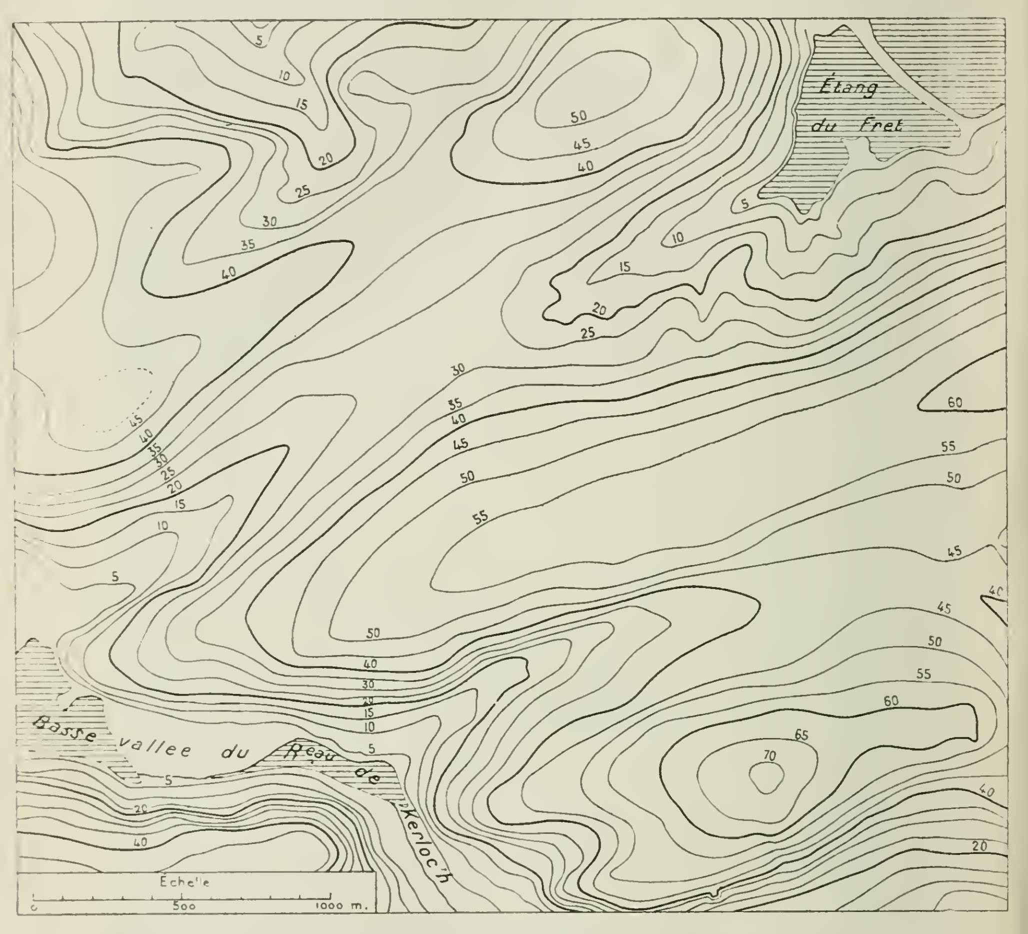


Fig. 4. — La vallée du Fret, d'après les minutes du plan directeur de Brest. Échelle, 1 : 25 000.

puis le seuil médian de 30ᵐ-35ᵐ jusqu'à l'Océan ; au voisinage de l'étang de Kerloch, ils reposent sur la roche en place, schistes en couches redressées et arasées ; sur le bord même de l'étang, près du confluent du ruisseau de Kerloch, les éléments quartzeux sont particulièrement fins et roulés. Ces alluvions ont été transportées par une rivière de débit abondant, venant d'assez loin ; seule, l'Aulne paraît répondre à ces conditions.

Variations de l'Aulne dans son cours inférieur. — Comment ajuster avec cette nouvelle hypothèse les restitutions déjà proposées? L'Aulne a d'abord coulé, à partir de la région de l'anse du Fret, dans la direction du Sud-Ouest. Sa vallée inférieure était alors parallèle à la vallée de Quélern, parallèle aussi au cours inférieur de l'Élorn. Le stade primitif du drainage, au moment où la pénéplaine bretonne commence à être disséquée par les eaux courantes, peut être représentée, dans la région de la rade de Brest et de ses abords, par trois chenaux d'écoulement orientés au Sud-Ouest : *chenal du Goulet ou de l'Élorn, chenal de la vallée de Quélern, chenal de la vallée du Fret ou de l'Aulne;* les eaux qui les ont creusés ont obéi à la ligne de plus grande pente pour atteindre le niveau de base marin situé à l'Ouest. Les traces de cet ancien état de choses se lisent encore facilement sur la carte : il suffit de considérer l'orientation des vallées qui aboutissent au rivage Nord de la rade de Châteaulin ; toutes sont orientées au Sud-Ouest; toutes celles qui débouchent à l'Est de la pointe Doubidy étaient des affluents de l'Aulne. A ce moment, le thalweg de l'Aulne décrivait un méandre dont l'anse de Poulmic est un reste, serrait de près le rivage actuel entre la pointe de Pen-ar-vir et celle de Lanvéoc et se dirigeait ensuite vers le Sud-Ouest par la vallée du Fret; l'arête de quartzites arasée à 60^{m}-80^{m}, depuis l'étang de Kerloch jusqu'à l'anse de Poulmic, représente bien le versant méridional de cette ancienne vallée de l'Aulne (fig. 5).

Ce réseau originel a subi des retouches. Une première capture a fait perdre son autonomie au système : ruisseau du Carreau — ruisseau de l'Auberlach — vallée de Quélern. La capture de l'Aulne a suivi. Au premier abord, cette capture semble anormale : l'Aulne a une aire de drainage plus étendue que l'Élorn et dispose ainsi de plus d'eau et de plus d'alluvions; les conditions de la lutte ne paraissent pas favorables à l'Élorn, qui triomphe néanmoins. Il faut tenir compte des roches entamées : l'Élorn creuse dans les schistes de Saint-Lô, masse relativement tendre; au voisinage du niveau de base, l'Aulne doit franchir la double ceinture de roches résistantes qui entoure la rade à l'Ouest : quartzites de Plougastel, Grès armoricain de l'anticlinal de Guenvenez. Cette double barre rocheuse a retardé le travail de creusement, au voisinage immédiat du niveau de base : en arrière de l'obstacle, dans toute l'étendue qui est aujourd'hui la rade de Châteaulin, la vallée de l'Aulne constituait un bief où le creusement était ralenti ; le fond de ce bief demeurait à une altitude très supérieure à l'altitude du thalweg de l'Élorn dans la région du Goulet; en même temps, l'Aulne traduisait par des méandres la maturité toute relative de son profil longitudinal dans ce bief à évolution ralentie.

Les affluents de gauche de l'Élorn, qui ont effectué la capture de l'Aulne, avaient encore un avantage : ils creusaient leurs vallées dans

des roches tendres, les schistes dévoniens. La considération de cet avantage nous conduit à une autre hypothèse : il y a eu dissociation, par capture, du réseau Aulne-rivière de Daoulas ; la rivière de Daoulas a d'abord été détachée de l'Aulne, dont elle était l'affluent ; c'est seulement ensuite que l'Aulne a été captée. Le phénomène ainsi analysé rend plus vraisemblable la capture d'une Aulne au débit appauvri. On s'explique en même temps la zone de profondeurs maxima de la rade de Châteaulin, à l'Ouest du banc du Binde : *cette zone profonde, orientée SE-NW, correspondrait au tracé récent de la rivière de Daoulas,*

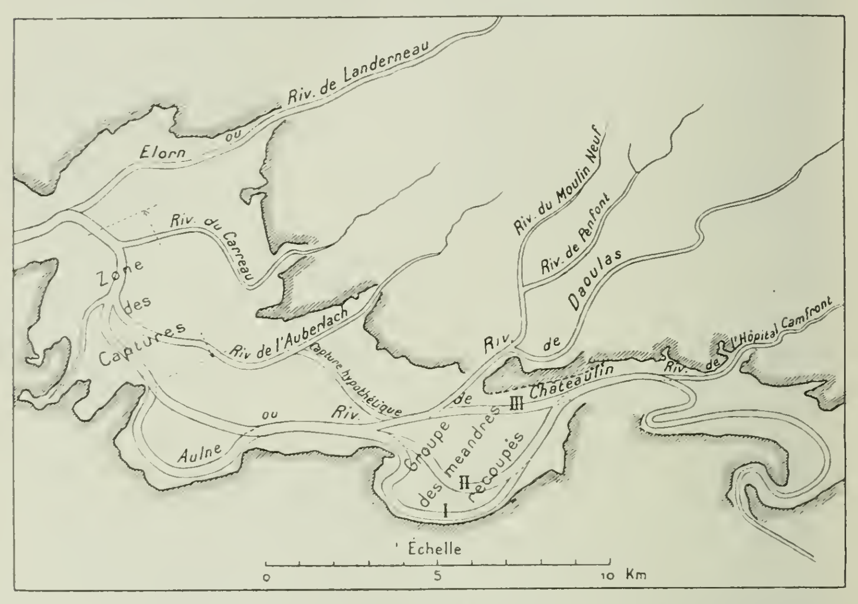


Fig. 5. — Transformations du réseau hydrographique originel, au cours du cycle d'érosion qui a précédé la montée récente des eaux marines.
Échelle, 1 : 220 000 environ.

après sa conquête au profit du réseau de l'Élorn ; le thalweg de cette portion de vallée jeune et profonde serait encore aujourd'hui bien conservé, parce qu'il est sur le passage du courant de jusant qui sort de la rivière de Châteaulin ; ce courant porte au Nord-Ouest vers la pointe de Délec ; deux fois par jour, il déblaie le thalweg de toute la vase que peut entraîner le flot.

L'annexion de l'Aulne au système de l'Élorn a donné à l'Aulne un regain de vigueur érosive en amont de la zone de capture. Dès lors, les méandres décrits par l'Aulne s'encaissent et se développent ; ils exagèrent leur courbure et émigrent lentement vers l'aval ; c'est ce stade que représentent les méandres de Landévennec et du banc du Capelan. Les méandres les plus voisins de la zone de capture ont ten-

dance à recouper leur pédoncule ; c'est le cas des deux méandres emboîtés de l'anse de Poulmic. Les restes du méandre de l'anse du Fret peuvent s'expliquer comme suit : en raison du voisinage de la région de capture et de la rénovation de l'activité érosive qui en résulte, le tracé de la vallée passe là par deux stades très rapprochés. Aussitôt après la capture, la rivière dessine un méandre à grand rayon de courbure qui s'encaisse, parce qu'il faut contourner l'obstacle de l'île Longue, qui est une masse de roches dures. Le creusement se poursuit, le méandre est recoupé ; la dépression qu'occupait l'ancien méandre est parcourue par deux ruisseaux qui s'écoulent dans deux directions divergentes : celui qui s'écoule au Nord-Est, en longeant l'île Longue, est l'héritier appauvri de la section supérieure du cours d'eau capteur ; celui qui s'écoule à l'Est rappelle la situation d'un cours d'eau obséquent ; entre les vallées des deux ruisseaux, un seuil s'établit qui rompt la continuité du tracé de l'ancien méandre.

Dans son ensemble, la rade de Châteaulin correspond à la vallée de l'Aulne ; cette vallée est moins bien définie que la vallée de l'Élorn. Son versant méridional est représenté par le rivage méridional de la rade de Châteaulin : les affluents de l'Aulne, dans cette partie du cours, étaient à droite ; ils ont refoulé le chenal de l'Aulne au Sud, au contact immédiat des roches dures (quartzites de Plougastel) et des roches tendres (schistes dévoniens). Le versant septentrional ne peut guère être reconstitué : modelé principalement dans des roches tendres, il a été ébréché, puis en grande partie démoli par les affluents de droite. D'où la difficulté qu'on éprouve à déchiffrer le modelé continental actuellement noyé sous les eaux et partiellement envasé.

CONCLUSIONS[1].

De la part à faire aux différents agents du modelé. — On peut fixer maintenant la part qui revient, dans la création de la rade de Brest, à l'érosion continentale et à l'érosion marine, à la résistance des matériaux du sol et à la tectonique.

La rade de Brest est, avant tout, l'œuvre de l'érosion par les eaux courantes. La rade proprement dite correspond en majeure partie à la vallée bien définie de l'Élorn, et la rade de Châteaulin correspond à la vallée inférieure de l'Aulne. Celle-ci était bien définie au Sud par un versant modelé dans les roches dures, que n'interrompait aucune vallée affluente ; le versant Nord de cette vallée, au contraire, était modelé en majeure partie dans des roches tendres, plusieurs vallées

1. Voir aussi : Antoine Vacher, *Sur la morphogénie de la rade de Brest* (C. r. Ac. Sc., CLXVII, 2e sem. 1918, p. 1039-1041).

affluentes y avaient ouvert des brèches ; c'était un versant prématurément couché et disséqué. La zone de raccord entre la rade de Brest et la rade de Châteaulin correspond à une zone de modelé continental où des phénomènes de capture se sont produits, où d'autres se sont préparés ; c'était une zone de modelé très poussé, où les variations d'altitude étaient faibles. La rade de Brest-Châteaulin existait en puissance au moment où s'est produit le relèvement du niveau marin ; l'invasion des eaux marines en a fait une réalité. Mais l'action de la mer ne se résume qu'en des retouches : dans la zone de contact entre elle et le continent, elle avive les pentes du relief continental en rafraîchissant les falaises par son travail d'affouillement à la base ; dans l'étendue submergée, elle voile le plus souvent les traits de l'ancien relief continental par des dépôts alluviaux ; mais parfois aussi, en des points favorisés, elle conserve au relief continental immergé toute sa fraîcheur.

La résistance des matériaux du sol est aussi un élément explicatif important. La répartition des moindres résistances a guidé l'évolution du réseau hydrographique dès que les eaux courantes ont attaqué la pénéplaine bretonne rajeunie. Le réseau, que nous avons qualifié d'originel, était partiellement indépendant de la répartition des matériaux résistants ; il a été guidé surtout par les conditions de pente de la surface topographique. L'Élorn, il est vrai, s'est mis à creuser dans les schistes de Saint-Lô ; mais la rivière de la vallée de Quélern et l'Aulne de la vallée du Fret ont recoupé quartzites de Plougastel et affleurements de Grès armoricain. L'influence des masses résistantes s'est manifestée quand les vallées ont commencé à s'approfondir : alors la ceinture des roches gréseuses, qui entoure le noyau tendre dont la partie occidentale correspond à la rade de Brest-Châteaulin, a obligé la rivière de la vallée de Quélern et l'Aulne de la vallée du Fret à changer de route ; elles ont dû suivre le chemin plus commode qu'avait adopté l'Élorn et écouler leurs eaux par le chenal ouvert par l'Élorn dans les schistes de Saint-Lô, entre les roches cristallines de la zone anticlinale du Léon et les roches gréseuses de la zone synclinale de Châteaulin. Dès ce moment, s'est dégagé l'un des traits essentiels de l'emplacement de la rade : les roches tendres qui y affleurent sont entourées à l'Ouest et au Sud, mais non pas au Nord-Ouest, d'une large ceinture de roches résistantes.

Il ne faut faire appel à la tectonique que pour expliquer la mise en place des matériaux du sol et, par suite, la répartition des résistances. Elle est une cause médiate et très lointaine de la formation de la rade de Brest et du Goulet, nullement une cause immédiate. Son rôle a été terminé après les plissements de l'époque primaire, si l'on attribue les oscillations du niveau de base marin à des mouvements eustatiques ; après le gauchissement tertiaire de la pénéplaine bre-

tonne, si l'on fait intervenir les mouvements épirogéniques. Quelle que soit l'hypothèse à laquelle on se rallie, il me paraît difficile de souscrire sans réserves à l'opinion que ce sont des plis transversaux aux grandes ondes anticlinales et synclinales du massif armoricain, c'est-à-dire des plis de direction méridienne, qui « ont déterminé la dépression de la rade de Brest et le relèvement relatif de la presqu'île de Crozon[1] ». Du moins, serait-il nécessaire de préciser le sens de cette formule. Ce sont d'abord des déformations de direction N-S qui ont relevé l'extrémité occidentale du bassin du Finistère; postérieurement à cette déformation, l'action des eaux courantes a amené la surface topographique à l'état de pénéplaine et fait affleurer, dans la région de la rade de Brest, les couches dures à l'Ouest des couches tendres; postérieurement au phénomène de pénéplanation, à la suite d'une variation négative du niveau de base, les eaux courantes, par une action élective s'exerçant sur les roches tendres, ont créé l'emplacement de la rade et l'emplacement du Goulet; enfin est survenue une variation positive du niveau de base qui a *réalisé* Rade et Goulet. La tectonique est le phénomène du passé lointain; l'érosion est le fait d'hier[2].

Questions de date. — On pourrait tenter de dater, d'après leur altitude, les trois vallées originelles qui ont été distinguées : vallée du Fret, vallée de Quélern, vallée du Goulet. De ce point de vue elles sont, en effet, comparables : alignées sous le même méridien, elles étaient, avant le dernier mouvement positif du niveau de base marin, à peu près à la même distance de ce niveau ; aujourd'hui, elles sont respectivement aux altitudes de + 35^{m}, + 15^{m} et — 50^{m}. Chacune pourrait donc correspondre à un cycle d'érosion différent[3].

Malgré les différences d'altitude, il nous paraît que ces trois vallées sont l'œuvre du même cycle d'érosion. Les différences d'altitude s'expliquent, en effet, par des différences dans la résistance des roches entamées et par des variations dans le débit des

1. *Carte géologique détaillée de la France à 1 : 80 000*, feuille 57 (*Brest*), *Notice explicative*, 2e colonne : « Remarques stratigraphiques et orographiques ».

2. Les mêmes réserves s'imposent au sujet de cette explication très condensée de la presqu'île de Crozon : « Les géographes remarqueront de leur côté que le *relèvement des couches siluriennes a déterminé la forme même des contours de la presqu'île, dont le tracé remonte ainsi à l'époque carbonifère* : les érosions marines, agissant depuis les temps mésozoïques, n'ont pas encore été capables d'en effacer les traits fondamentaux. » (Ch. Barrois, *Bretagne*, p. 13.)

3. Ce principe a été appliqué par E. Chaput dans ses *Recherches sur les terrasses alluviales de la Loire et de ses principaux affluents* (*Ann. Univ. Lyon*, N. Sér., I, fasc. 41), Lyon et Paris, 1917, in-8, [iv] + 303 p., 23 fig. coupes et croquis, 4 pl. profils et carte col. à 1 : 600 000. — Voir aussi, du même : *Les variations du niveau de la Loire et de ses affluents pendant les dernières périodes géologiques* (*Annales de Géographie*, XXVIII, 15 mars 1919, p. 81-98, 3 fig. cartes à 1 : 320 000 et stéréogr.).

cours d'eau. L'Élorn a creusé rapidement sa vallée parce qu'il travaillait dans des roches relativement tendres; il a précipité le rythme de son creusement, quand l'annexion de la rivière de la vallée de Quélern a augmenté son débit et son cube d'alluvions. La rivière de la vallée de Quélern a creusé moins vite que l'Élorn, parce que ses eaux étaient moins abondantes et que, à proximité du niveau de base, il lui fallait user le seuil de roches dures représenté par les quartzites de Plougastel. L'Aulne, malgré son débit plus abondant, a creusé moins vite que la rivière de la vallée de Quélern, parce qu'elle a rencontré deux bandes de roches dures : les quartzites de Plougastel et le Grès armoricain. L'alluvionnement de la vallée de Quélern et de la vallée du Fret sont une conséquence de l'existence des seuils de roches dures : les barres de roches dures ont représenté chacune un niveau de base local, plus élevé que le niveau de base marin; en arrière du niveau de base local, le profil se régularisait provisoirement jusqu'à atteindre un profil d'équilibre; dans la partie d'aval de ce profil d'équilibre provisoire, il se faisait un alluvionnement destiné à disparaître par la suite; cet alluvionnement s'est conservé dans la vallée du Fret et dans celle de Quélern, parce qu'elles ont été abandonnées par les eaux courantes en raison de phénomènes de capture.

En l'absence de tout débris paléontologique dans les alluvions, il est difficile de dater avec une très grande précision les phénomènes que nous avons analysés. A proximité de la basse vallée de la Vilaine et dans le voisinage de Redon, au vallon de Saint-Jean-la-Poterie, il existe des dépôts argileux d'origine marine qui datent du Pliocène inférieur; ces dépôts sont ravinés et recouverts par des dépôts sableux d'origine fluviatile qui datent du Pliocène supérieur; on considère ces dépôts sableux comme les traces du remblaiement de vallées continentales préexistantes; ce remblaiement aurait eu pour cause un mouvement positif du niveau de base marin[1]. L'existence d'un second mouvement positif du niveau de base sur la côte méridionale de la Bretagne est établi avec certitude par la position et la nature des alluvions étudiées dans la basse vallée de la Loire, à Saint-Nazaire; ce second mouvement positif aurait commencé avant l'âge du bronze[2]. L'évolution de la région occupée aujourd'hui par la rade de Brest s'encadre entre ces deux mouvements positifs, entre le Pliocène supérieur et la fin du Pléistocène. Il ne nous paraît pas possible de prétendre, pour l'instant, à plus de précision.

1. Voir : E. Chaput, ouvr. cité, p. 258-260.

2. G. de La Noe, *Note sur la géographie ancienne de l'embouchure de la Loire Ministère de l'Instruction Publique, Bull. de Géog. hist. et descriptive*, IV. 1889. p. 23 .

Entre ces limites, sans doute fort distantes, les différents stades de l'évolution sont les suivants : 1° creusement inégalement rapide des trois vallées indépendantes du réseau originel ; 2° capture complexe de la rivière de Quélern au profit du réseau de l'Élorn ; 3° capture d'un chenal secondaire du réseau de l'Aulne au profit du réseau combiné Élorn-rivière de la vallée de Quélern ; 4° capture du chenal principal du réseau de l'Aulne ; 5° évolution des méandres encaissés de la partie d'aval du chenal de l'Aulne ; 6° variation positive du niveau de base marin noyant les bords du continent et créant la rade de Brest.

ANTOINE VACHER.

LE PORT DE BREST

D'une part, les *Instructions Nautiques* dépeignent la rade de Brest comme « assez vaste pour recevoir les flottes les plus puissantes »; d'autre part, les statistiques des Douanes donnent au port le dix-neuvième rang parmi les ports français, après Bastia, avant Port-Vendres. Cette antinomie économique a frappé tous les ingénieurs. Depuis Vauban, elle a suscité de nombreux projets qui ont eu pour but de développer le port au mieux des intérêts du commerce. Jusqu'ici, ces efforts sont restés vains. De 1903 à 1913, le trafic n'a pas sensiblement augmenté : le chiffre des entrées est passé de 387 000^{t} à 495 000^{t}; celui des sorties, de 160 000^{t} à 193 000^{t} [1].

La guerre a ranimé les espérances. Durant ces quatre dernières années, nous avons été les esclaves des importations étrangères. Le port de Brest, comme tous les ports français, a profité des arrivages continuels en matières premières. Son mouvement d'affaires a atteint, en 1918, 1 195 000^{t}, soit 1 047 000^{t} aux entrées, 148 000^{t} aux sorties[2]. L'arrivée des troupes américaines fut le signal d'une prospérité que l'on pouvait espérer, sans prévoir le moment où elle serait réalisée. Des centaines de milliers de soldats américains, des milliers de navires, de tout tonnage, ont accosté le long de ses quais. La guerre a démontré la valeur d'un port dont plusieurs doutaient.

Il ne semble pas que cette situation doive disparaître avec les événements anormaux qui l'ont créée. Après la paix, notre ravitaillement en matières premières dépendra, avant tout, des transports maritimes. Nos relations d'affaires se dirigeront, plus que jamais, vers le Nouveau Continent. L'échange des voyageurs et des marchandises sera incessant, à travers l'Océan. L'œuvre la plus urgente, pour la préparation de notre renaissance économique, est de connaître dans

1. Les statistiques du port diffèrent suivant les Services qui les ont établies. Par exemple, le Ministère des Travaux publics et des Transports donne pour le total des entrées et des sorties, en l'année 1913, le chiffre de 412 000^{t}; la Direction générale des Douanes, le chiffre de 688 000^{t}. La différence, 276 000^{t}, provient de ce que les Ponts et Chaussées n'établissent pas le compte des petits bateaux qui font le service des ports de la rade, ce dont les Douanes et la Chambre de Commerce sont obligées de faire état, puisqu'elles perçoivent des taxes. Ce cabotage spécial figure sous la rubrique *bornage* dans les statistiques de la Chambre de Commerce; il caractérise la fonction locale du port de Brest. C'est la raison pour laquelle nous avons adopté les chiffres de la Direction générale des Douanes de préférence aux chiffres du Ministère des Travaux publics et des Transports (*Bulletin hebdomadaire de la Navigation & des Ports maritimes*, 16 mars 1919).

2. Le *Tableau général du Commerce et de la Navigation* n'a pas encore paru pour l'année 1918. Nous devons ces chiffres à l'obligeance des Services du port.

quelle mesure les ports peuvent nous prêter leur concours, quelles sont leurs possibilités, quelles sont les modifications à leur apporter pour les employer au mieux de nos besoins. La présente étude se propose de rechercher le rôle futur du port de Brest dans le mouvement maritime qui mettra plus intimement en contact les réserves d'outre-mer avec les forces de l'activité nationale.

I. — LES ACCÈS DE BREST.

La valeur géographique du port est fonction de sa position géographique.

A l'Ouest du 4e degré de longitude W (Paris), qui passe sensiblement par Dol, Rennes et Nantes, la Bretagne s'enfonce comme un coin entre la Manche et l'océan Atlantique. Brest, situé à l'extrémité occidentale du vieux continent (6° 49′ 5″ long. W Paris), commande en même temps toutes les routes W-E et N-S de l'Atlantique européen. Il est plus rapproché de l'Amérique que tous les autres ports de l'Europe continentale, Lisbonne excepté.

Ports.	Distances en milles de New York.	Colon.	Rio de Janeiro[1].
Brest	2 954	4 412	4 837
Le Havre	3 130	4 607	5 077
Saint-Nazaire . . .	3 063	4 496	4 053
La Pallice	3 118	4 534	4 857
Pauillac	3 162	4 566	4 876
Liverpool	3 010	4 555	5 077
Douvres	3 491	4 667	5 137
Anvers	3 325	4 820	5 272
Rotterdam	3 328	4 823	5 275
Lisbonne	2 953	4 155	4 243

Par ailleurs, le parallèle de Brest (48°22′50″ lat. N) traverse, dans l'Ancien Monde, des contrées très riches et très peuplées, aux environs de Troyes, d'Ulm, de Munich, de Vienne, de Tsaritsyn, de Khabarovsk. A l'égard des relations économiques, Brest est au contact entre les communications maritimes les plus rapides et les communications continentales les plus directes.

A ces avantages, Brest joint la propriété de posséder une rade complètement abritée et la plus vaste qui soit en Europe : sa superficie mesure 15 000^{ha}, dont 4065^{ha} avec plus de 12^{m} de fond, et 1 500^{ha} avec plus de 20^{m}. Ces dimensions dépassent singulièrement les 1 500^{ha} de la rade de Cherbourg et les 260^{ha} des bassins de Hambourg. Son chenal d'entrée présente plus de 20^{m} de profondeur sur 1 200^{m} de large,

1. Les chiffres de ce tableau ont été empruntés à l'étude si minutieuse de Claude Casimir-Perier : *Brest port transatlantique européen* (analyse dans *XXIIIe-XXIVe Bibliographie géographique 1913-1914*, n° 457).

et plus de 40^{m} de fond sur 200^{m}. Pour en comprendre la valeur, il faut se rappeler que les navires du type « *Lusitania* », de 11^{m},50 de calaison, ne peuvent entrer à Liverpool qu'en vives eaux et que le « *Leviathan* » (ex « *Vaterland* ») ne peut y pénétrer que deux jours par mois. Brest est le seul port de l'Europe qui puisse recevoir, à toute heure de la marée, les transports de cette importance. D'autre part, la tranquillité de la mer, presque entièrement à l'abri des vents du large, permet d'y faire, en parfaite sécurité, toutes les opérations maritimes. Ces dispositions se répercutent sur le prix du fret. Au Havre, un navire de 4000^{tx} et de 7^{m},50 de tirant d'eau acquitte 9253^{fr} de droits : à Dunkerque, 8445^{fr} ; à Anvers (bassin), 3253^{fr}; à Rotterdam, 2875^{fr}. On estime que le même navire payerait, à Brest, 2000^{fr} seulement.

Dans la magnificence de cette rade, il faut signaler deux bas-fonds : le banc de Saint-Marc et le banc de Saint-Pierre. Ni l'un ni l'autre ne peuvent nuire à l'avenir du port. Ils sont formés d'une vase argileuse grise, produite par la décomposition des schistes, charriée par l'Élorn et la Penfeld, et aussi par des quantités de coquilles et des madrépores apportés du large par les vents de SW. Jusqu'ici, aucun sondage n'a constaté l'exhaussement de ces bas-fonds. Ils sont d'une excellente tenue. (Voir l'article précédent et la planche VI.)

Le banc de Saint-Pierre se trouve à 1 mille dans le Sud de l'embouchure de la Penfeld, il cote 9^{m} et 12^{m} de profondeur à ses extrémités et, partout ailleurs, 13^{m} : c'est l'ancrage le plus habituel des cargos.

Le banc de Saint-Marc s'étend au pied de la falaise, depuis l'embouchure de l'Élorn jusqu'à l'embouchure de la Penfeld. Le port de commerce de Poerstrein a été creusé dans ce bas-fond. La vase, assez consistante, se prête facilement aux dragages; mais les travaux d'art doivent être poussés jusqu'au roc, que l'on trouve à des profondeurs de 15^{m}, avec tendance à augmenter vers l'Ouest.

Présentement, le port de commerce peut recevoir, sans éclusage, à toute heure de la marée, des navires calant 7^{m},50. Le nombre des postes à quai a été augmenté par les ingénieurs américains. L'outillage est en voie de développement. Enfin, une cale de radoub de 222^{m} est accessible aux plus grands paquebots français, du type « *La France* ». Elle n'est actuellement surpassée que par la cale de Saint-Nazaire (331^{m}). Elle le sera plus tard par les cales actuellement en construction à Belfast (305^{m}), au Havre (312^{m}), à Bremerhaven (330^{m}).

Par ailleurs, le profil et la courbe de la côte, la configuration de la rade, l'ampleur de son étendue d'eau, la sécurité de ses fonds, l'abri de la houle, les indentations des *rias* se prêtent à toutes les installations, à toutes les constructions, à tous les stockages, à tous les faisceaux de voies d'attente indispensables à l'existence d'un port transatlantique. Un grand port moderne ne peut se limiter aux terre-

pleins situés devant sa Chambre de Commerce ; il doit s'extérioriser pour subsister. La constitution physique de la rade facilite un développement normal et une extension indéfinie de tous les services.

Le port et la rade de Brest sont donc susceptibles d'une exploitation intense. Cependant, les dangers de ses côtes, l'impétuosité du courant de marée et, particulièrement, l'intensité de la brume lui ont créé, parmi les navigateurs, au moins jusque dans ces dernières années, une réputation fâcheuse.

Nulle part, le plateau septentrional de la Bretagne n'est plus déchiqueté. Aux basses marées, c'est à perte de vue que se découvrent les roches, les récifs, les îles, tous les dangers sur lesquels insistent longuement les *Instructions Nautiques*. En donnant dans l'Iroise, par le Sud d'Ouessant, route habituelle des grands navires, pour rester sur les fonds de 20ᵐ, le navigateur doit reconnaître successivement douze feux, sous peine de manquer le chenal et de toucher sur les écueils. Le Goulet, lui-même, est divisé en deux parties par une chaîne de rochers, parallèle au rivage, commençant à la Basse des Fillettes et finissant à la Roche Mengam.

Le péril est d'autant plus grave que ces passages, semés de récifs, sont parcourus par des courants de marée très rapides, résultat de la vidange de la Manche. Le courant de flot porte au Nord-Est ; celui de jusant, au Sud-Ouest. Aux vives eaux, sa vitesse est de 4 milles à l'heure; elle atteint dans le Fromveur, autour d'Ouessant, $5^{m},50$ à la seconde, soit 20^{km} à l'heure. Lorsqu'il approche de l'étale, il porte plus directement sur les roches.

Dans ces conditions, la reconnaissance des feux, l'audition des sirènes deviennent des soucis continuels. La brume rend souvent ces opérations difficiles. Elle n'est guère plus fréquente que dans la Manche. La sirène d'Ouessant et celle de la Hève résonnent pareillement 460 heures par an environ. Mais, sur les côtes bretonnes, la brume est plus opaque et surtout elle tombe plus brusquement. L'appareil de la Hève fonctionne seulement quand un signal, situé à $1\,250^{m}$, cesse d'être visible; celui d'Ouessant est mis en marche aussitôt que disparaît le feu du Stiff, distant de 6^{km}. D'autre part, un bâtiment venant de l'Ouest, qui, après avoir atterri sur les Scilly, rencontrerait en Manche une brume épaisse, aurait intérêt à naviguer, cap au Nord, pour rencontrer les côtes anglaises, dont les abords sont sains, puis à faire sa route sur Cherbourg ou sur le Havre. L'accès des côtes brestoises est plus délicat : « Quand la brume est intense, prescrivent les *Instructions Nautiques*, quel que soit le point d'où l'on vienne, il est absolument dangereux d'entrer en dedans des fonds de 100^{m}, dans toute la partie comprise entre le parallèle de Penmarc'h et celui de l'île de la Vierge... On ne doit pas perdre de vue que les courants de marée sont très violents, en vive eau, à cette distance de la

côte, et ce n'est qu'à environ 2 milles des dangers qui bordent Ouessant que l'on rencontre des fonds inférieurs à 100m. »

La brume est le plus grand danger du port de Brest. Pour le parer, les ingénieurs ont multiplié les feux. Mais les plus puissants sont parfois inefficaces. Le phare du cap Saint-Mathieu a une portée de 20 milles, et cependant il demeure parfois invisible à 1 mille, par temps bouché. Les sirènes sont un progrès certain, malgré leur inconstance. Leur son suit des lois mal connues : parfois, il est perceptible à 4 milles et ne l'est point, au même moment, à des distances moitié moindres. Le procédé de communication par ondes hertziennes n'est pas encore au point, et sa mise en pratique nécessitera l'installation, sur les navires, d'appareils spéciaux et difficiles à régler. C'est néanmoins le remède de l'avenir. En attendant, le relèvement précis de la position astronomique et les sondages, avec l'appareil de lord Kelvin, permettent d'éviter tous les dangers.

Ces difficultés n'interviennent pas au départ. La brume n'a jamais empêché de sortir à l'heure fixée. A l'entrée, elle peut causer des retards, mais non des avaries. Ni les pilotes de la marine de guerre, ni les capitaines des convois américains n'ont jamais perdu leurs navires, par temps bouché. Les dangers de l'Iroise et du Goulet, les courants de marée, la brume même ne sont pas des obstacles insurmontables au développement du port de Brest.

Les communications continentales se présentent d'une manière moins avantageuse.

Dans certains ports, tels que Marseille, le camionnage, qui alimente en particulier les minoteries, joue un rôle très important. En 1913, 54 p. 100 des marchandises importées ont été évacuées par ce moyen. Au Havre, la même année, 1 800 000t ont été dirigées sur l'intérieur par camionnage. Mais, à Brest, l'industrie de transformation est encore à créer, et les grandes routes terrestres n'entrent pas en Basse-Bretagne, où elles se trouveraient dans une impasse. Les côtes à *rias* présentent des points de contact difficile entre les grands courants maritimes et la circulation continentale. A Brest, une simple visite au port suffit à démontrer combien il serait malaisé d'établir un trafic continu entre le niveau des quais et le niveau des plateaux qui dominent le port. Les camions automobiles apporteront peut-être, plus tard, un concours appréciable aux industries futures ; mais, pour le moment, le camionnage n'est utilisé que dans des zones étroites, dans la ville même ou dans les communes des environs.

La voie d'eau n'offre pas de meilleures ressources. Le canal de Nantes à Brest se modèle exactement sur la topographie accidentée de la région. Son tracé est un succès pour l'art de l'ingénieur, mais son rendement commercial est insignifiant. « Il est presque aussi

rare, écrit Mr Camille Vallaux, de voir un bateau sur le canal qu'une automobile dans la forêt de Quénécan. » Le canal de Nantes à Brest et le Blavet canalisés ont eu leur utilité au moment de leur mise en service. Ils ont permis aux usines de Lanouée, de Glénac, de Trédion, d'étendre leurs marchés de minerais, de se procurer à Nantes les houilles anglaises nécessaires à leurs hauts fourneaux, de transporter les produits de leur fabrication. Mais, actuellement, les caractéristiques de ces organismes sont incompatibles avec les transports demandés par la grande industrie. Leur mouillage normal est trop faible (1m15), leurs écluses sont trop étroites (4m50) et trop courtes (25m70) pour la circulation des péniches de 300t, le type courant français. Le chemin de fer leur a pris le dernier fret qui leur était fidèle. Les quais sont déserts, le plus souvent. Tout le mouvement de la section de Châteaulin à Redon, sur 265km, ne représente que 1,5 p. 100 du trafic de nos canaux, et celui du Blavet canalisé provient presque entièrement des usines d'Hennebont, qui sont dans la dépendance de la région Nantes-Saint-Nazaire.

Le camionnage et la batellerie ne sont pas les moyens les plus habituels de l'exploitation des ports ; généralement, les relations continentales sont assurées par la voie ferrée : et c'est le débit de cette dernière qui limite le plus souvent celui de nos établissements maritimes. Brest n'échappe pas à cette règle.

Les deux voies ferrées de la Bretagne se joignent à Brest, après avoir parcouru, à proximité des côtes, les régions les plus peuplées. Elles sont donc particulièrement bien tracées pour l'exploitation régionale. Malheureusement, leur profil ne s'adapte pas à la traction des trains lourds. Coupant à angle droit les vallées creuses, aux approches du niveau de base, elles traversent des contrées fort accidentées. Les ponts, les viaducs se multiplient le long du parcours ; les pentes atteignent 11 p. 100 : de Brest à Morlaix, le rail ne court jamais en palier ; il traverse un long couloir, toujours séparé par un remblai ou un déblai des champs environnants.

Le premier désavantage de ce profil constitue une impossibilité presque absolue de créer des garages de matériel roulant à proximité et à la disposition du port. Un établissement maritime de quelque importance a besoin d'une réserve considérable de vagons. Sous peine d'arrêter les opérations de chargement et de déchargement, les voies du port doivent évacuer ou recevoir, sans arrêt, les vagons pleins ou vides. Les rames se forment et les trains se constituent sur des voies spéciales, en dehors de l'activité des quais. Le profil de la voie ferrée Brest-Rennes est incompatible avec ces nécessités. Il faut aller jusqu'à Saint-Thégonnec, à 45km, pour trouver des terrains propices à l'établissement de ces servitudes. Pour satisfaire à l'exploitation intensive des troupes américaines et pour établir des faisceaux

de voies d'attente, les ingénieurs se sont résolus à remblayer, dans l'Est du port de commerce, l'anse de Poulic-al-Lor. C'est là une solution médiocre, acceptée sous la pression des événements militaires. Les nouvelles plates-formes seront trop étroites pour se prêter à un accroissement futur et, par ailleurs, elles sont reliées aux voies principales par l'embranchement du Rody, où subsistent des déclivités de 10 p. 100.

D'autre part, la rigueur du profil limite à 400ᵗ utiles la charge des trains de marchandises sur le parcours Brest-Rennes. Ce n'est qu'à partir de cette dernière ville que les locomotives peuvent remorquer 700ᵗ, poids courants des trains à destination de la grande industrie. Sans doute, on pourrait obvier à cet inconvénient en doublant les machines. Mais le débit des réservoirs assurait à peine le trafic de l'avant-guerre. La Bretagne est une éponge ; le chevelu des rivières et des sources est inextricable ; mais, si leur rendement est régulier, il est insuffisant pour alimenter, à jet continu, les chaudières de nos locomotives modernes. Le retard des transports, dans ces dernières années, est dû, le plus souvent, à la disette d'eau, et les ingénieurs se préoccupent de multiplier les réservoirs, ne pouvant augmenter leur capacité.

Si l'avenir réserve, comme nous le croyons, un rôle important au port de Brest, il y a lieu de prévoir une amélioration de ses relations continentales, particulièrement de ses communications par voie ferrée. On a souvent parlé de la situation anormale du port du Havre, relié au bassin parisien par une ligne unique de chemin de fer. La situation du port de Brest est encore plus précaire. Les voies ferrées qui le desservent sont incapables d'assurer une exploitation à grand rendement. Dans ce cas, plus que jamais, l'avenir du port est lié au développement du chemin de fer.

II. — LE TRAFIC DE BREST.

Cependant, la ligne Paris-Brest, telle qu'elle existait avant la guerre, était fort capable d'enlever 4 000ᵗ par jour, soit de satisfaire à un mouvement annuel de 1 460 000ᵗ. Le trafic du port de Brest n'atteignait pas 50 p. 100 de ce chiffre.

Entrées. — Le mouvement commercial porte presque exclusivement sur des objets de consommation courante.

En 1913, la houille, avec 222 000ᵗ, y tient la première place ; elle compte pour 44 p. 100 dans le total des importations. Elle provient pour la presque totalité d'Angleterre, et pour 3 000ᵗ seulement d'Allemagne. C'est le seul gros tonnage du port. Un quai spécial, avec des engins appropriés, lui est affecté. La vitesse de déchargement a atteint

800^t par jour, ce qui met Brest, pour cette opération, dans un fort bon rang, sur le même niveau que Marseille et Rouen.

Les matériaux de construction, chaux, ciments, tuiles, briques, pierres d'appareil, se chiffrent pour 71 200^t aux entrées, soit 14 p. 100 du total. Cette rubrique augmente sans cesse dans les statistiques, par suite du développement de la population et de l'accroissement des quartiers suburbains.

Les bois de construction, avec 58 700^t, soit 12 p. 100 des entrées, arrivent au troisième rang; ils proviennent pour les trois sixièmes de Riga, pour deux sixièmes de la Suède, pour le reste de l'Amérique.

Les céréales fournissent 6 p. 100 du trafic; elles sont expédiées d'Argentine (18 400^t), des États-Unis (13 000^t) et aussi par les petits ports de la rade. Ces importations varient avec la récolte des céréales françaises. Elles ont atteint, dans les mauvaises années, 11 p. 100 du mouvement du port, pour descendre à 3 p. 100 aux époques de prospérité. Aussi ce trafic n'a-t-il pas provoqué la dépense d'aménagements spéciaux. Il a fallu la nécessité de la campagne pour décider l'achat de machines d'ensachement et l'installation de magasins de réserve.

Les vins et liqueurs sont, au contraire, une denrée dont le transport est régulier; ils comptent, dans la statistique de 1913, pour 93 400^{hl} (6 p. 100 des entrées). Ils proviennent d'Algérie et de Tunisie, et constituent le fret le plus courant des caboteurs brestois.

Ces cinq catégories de marchandises forment 82 p. 100 des importations. La différence est représentée par un trafic de détail : engrais de Belgique et d'Angleterre; pyrites d'Espagne; homards et langoustes d'Espagne et de Portugal; épiceries, conserves, suifs, papiers et sacs transportés par le cabotage français; fourrages, légumes, bois de chauffage, poissons frais apportés par le bornage[1]. Toutes ces marchandises sont indispensables à l'agglomération urbaine, mais ne sont pas assez importantes pour devenir un des éléments de la prospérité d'un grand établissement maritime.

Le rôle du port de Brest est donc exclusivement local. Il s'explique par la densité de la population, dont l'accroissement est incessant et, aussi par la faiblesse des arrivages par chemins de fer (189 000^t en 1913). Aussi la grande majorité des importations du port demeure-t-elle dans la ville ou aux environs.

250 000^t s'écoulent par le camionnage. Son rayon d'action ne dépasse pas 30^{km}; Lesneven paraît la destination la plus éloignée de ce moyen de transport. Le canal de Nantes à Brest évacue seulement 6 000^t. Les chemins de fer expédient un tonnage plus fort : 140000^t. Ce sont surtout des houilles (40 000^t), des engrais (22 000^t), des maté-

1. Voir la première note du présent article.

riaux de construction (12000t), des céréales (14500t), des vins et des liqueurs (12000t). Ces marchandises ne pénètrent pas fort loin à l'intérieur. Brest, comme port régional, est concurrencé par les petits ports de la côte : Roscoff et Morlaix, au Nord; Quimper et Lorient, au Sud. Là se sont concentrées des relations suivies qui ont enlevé à Brest le commerce des légumes, des primeurs et même du poisson frais. Le reste des importations du port constitue, à la sortie, des chargements pour le cabotage national et pour le bornage.

Sorties. — Brest souffre, comme la plupart de ses concurrents français, de l'insuffisance du fret de retour. Les marchés nationaux ne lui fournissent aucune marchandise qui puisse constituer, à l'exportation, des chargements notables. Le port est réduit aux ressources locales, forcément restreintes dans cette région dépourvue d'industrie.

17000t sont sorties, en 1913, à destination de l'étranger. Les tonnages les plus forts sont représentés par 7000t de cendres de pyrites, pour l'Angleterre; 2300t de débris de navires réformés, pour les Pays-Bas; 700t de fruits, légumes et primeurs, pour l'Angleterre. Encore, cette exportation est-elle en voie de diminution, par suite de l'extension donnée à la culture des fraisiers dans le Royaume-Uni.

46900t forment le fret des caboteurs nationaux. Il comporte des pavés et pierres de taille, des farines, des fourrages, des fûts vides, des étoupes et des drilles. Aucune de ces marchandises ne constitue un chargement entier. C'est un fret de complément.

Enfin, le bornage rassemble 140000t, soit 73 p. 100 des exportation. C'est le mode d'évacuation qui prédomine à Brest. Dans la plupart des cas, l'éloignement de la voie ferrée est la raison de ce trafic. Cependant, le petit port de Port-Launay-Châteaulin n'a pas diminué d'importance, malgré la proximité de la ligne Landerneau-Quimper. Brest expédie à destination des villes de la rade : des houilles, des bois de construction, des engrais chimiques et des métaux; à destination de la faïencerie de Daoulas, des argiles et des kaolins; à destination de la poudrerie du Pont-de-Buis, près Châteaulin, des houilles et des produits chimiques.

Dans le total des exportations, les mutations d'entrepôt et les transbordements de marchandises étrangères au port comptent à peine : 1300t en 1913. Ce commerce, si important dans les grands ports de marchandises, échappe au port brestois. L'insuffisance des capitaux empêche la ville d'y établir un marché.

Les transports maritimes. — Presque tout ce commerce se fait par caboteurs. Les longs-courriers, malgré les facilités nautiques qu'ils trouveraient à Brest, fréquentent très peu le port, à cause de la diffi-

culté de trouver des chargements complets pour ses quais et de s'assurer un fret de retour. Sur les 495000ᵗ importées en 1913, 11200ᵗ seulement sont arrivées par longs-courriers. Sur 1232 navires entrés, 4 seulement sont des longs-courriers; les autres, des caboteurs. A l'égard du cabotage, Brest se classe, parmi les ports français, au quinzième rang pour les expéditions, au sixième pour les réceptions. Cependant, ses échanges avec les ports de la Méditerranée sont nuls, et son trafic avec l'Algérie ne se chiffre, aux entrées, que par onze navires portant 9800ᵗ; aux sorties, par onze navires portant 9100ᵗ. C'est donc le petit cabotage, d'océan à océan, qui forme la base de la navigation brestoise. En 1913, les caboteurs ont apporté au port 156000ᵗ de marchandises : Dunkerque, avec 64100ᵗ; Boulogne, avec 23500ᵗ; Nantes, avec 11700ᵗ; Bordeaux, avec 16100ᵗ, ont fourni les chargements les plus forts.

Le pavillon français occupe une place prépondérante : il arme 82 p. 100 des navires qui fréquentent le port, bien que le tonnage qu'il transporte, 185900ᵗ, soit inférieur au tonnage arrivé sous pavillon étranger, 194700ᵗ. A lui seul, le pavillon anglais assure 135000ᵗ. Les pavillons russe, américain et allemand se partagent la différence.

Le port est relié par des lignes régulières à Dunkerque, Boulogne, le Havre, Nantes, Bordeaux et l'Algérie. En 1907, le Great Western Railway avait établi un service hebdomadaire Brest-Plymouth : il a été supprimé, en 1912, devant l'insuffisance du fret et de voyageurs. Depuis la guerre, des Sociétés de navigation ont été sollicitées par la Chambre de Commerce pour faire escale régulièrement au port de Poerstrein. Elles ont toutes renoncé, après études; les conditions du transit ne paraissaient pas rémunératrices.

Le service de la rade entretient une flottille qui transporte annuellement 40000ᵗ de marchandises et 150000 passagers. Enfin Brest est aussi un port de relâche important. Sa position avancée dans l'Océan et l'excellence de sa rade le rendent éminemment propre à recevoir les navires pris par gros temps. Leur nombre était de 131 en 1913.

Le pavillon brestois compte peu dans l'armement maritime. Bien qu'il soit surtout marin, le Brestois se refuse à risquer ses capitaux dans les entreprises d'outre-mer qui le font vivre. Les fonctions auxiliaires des ports, convoitées dans nos établissements maritimes, ne le tentent point. Un seul courtier s'occupe des opérations du port. Une seule maison brestoise avait à Poerstrein son port d'attache. En comptant les petits voiliers de 12ᵗ spécialisés dans le bornage, la flotte brestoise ne dépassait pas 212 navires, jaugeant, au total, 3271ᵗ. Ce sont les flottes anglaise et nationale qui desservent le port de Brest. C'est une des raisons pour lesquelles son mouvement commercial n'a pas suivi la même progression que celui des autres ports français.

III. — L'AVENIR DE BREST.

L'avenir des établissements maritimes dépend de la durée de stationnement des navires et de la profondeur des bassins et de leurs accès. D'une part, un port moderne doit être accessible à toute heure, se prêter à un accostage aisé, à des opérations rapides, à des réparations faciles. Les droits de surestarie atteignent aujourd'hui 500^{fr} et même 1 000^{fr} par heure de retard. Les ports les plus fréquentés seront ceux où l'armement pourra éviter ces taxes. Brest, avec ses bassins à marée, possède un grand avantage sur les bassins à flot, comme le Havre, où le passage des écluses est toujours une perte de temps et d'argent. D'autre part, un grand port doit s'adapter continuellement aux dimensions croissantes des navires, imposées par l'obligation de réduire les frais. Un bâtiment de 1 500^{tx} était grevé, avant la guerre, de 800^{fr} de frais par jour; un bâtiment de 3 000^{tx}, de 1 200^{fr} seulement. Il semble aujourd'hui que la marine marchande s'aiguille vers un type de cargo de 3 500^{tx} à 7 000^{tx}, avec des calaisons de 7^{m}50, et vers un type de paquebot de 40 000^{tx}, avec des tirants d'eau de 13^{m} à 14^{m}. Les cargos de 18 000^{tx}, en construction à Bremerhaven, et les paquebots de 55 000^{tx} du type « *Leviathan* » sont plutôt des exceptions. Peu de ports français sont capables de recevoir directement, sans attente sur rade, des navires de cette importance. Le seraient-ils aujourd'hui, ils seraient incapables d'assurer, dans l'avenir, la navigation de bâtiments toujours plus forts comme tonnage et comme calaison. C'est un fait malheureusement reconnu que nos ports, malgré nos efforts financiers, sont toujours en retard sur l'art des constructeurs. A Brest, rien de tel à craindre. Les profondeurs du Goulet, de la rade et du port, peuvent se prêter, après quelques travaux et pour un temps indéfini, au mouvement des navires les plus puissants.

Mais, pour remplir leurs cales ou leurs cabines, les bâtiments modernes ne peuvent perdre leur temps dans une quantité d'escales, dans les ports les plus divers et les plus médiocrement pourvus. Ils doivent s'arrêter aux points de concentration des voyageurs et des marchandises. Brest ne grandira que si l'on peut lui procurer des masses énormes de fret ou des quantités considérables de voyageurs.

Le transit des marchandises. — Pour desservir les marchés continentaux, le port est mal placé. Un fait géographique domine le débat : Rennes se trouve sensiblement à la même longitude que Nantes. Les transports de marchandises pondéreuses[1] échappent à la loi de la

1. Par marchandises pondéreuses, il faut entendre les marchandises qui voyagent généralement par rames entières et pour lesquelles les réseaux consentent des tarifs spéciaux. Une chaudière, un tracteur sont des marchandises lourdes : le minerai, la houille, les bois sont des marchandises pondéreuses.

vitesse; le taux des tarifs gouverne seul leur marche. Le fret maritime est sensiblement le même pour Nantes et pour Brest. Mais, en arrivant au méridien de Nantes-Rennes, la marchandise débarquée à Brest est grevée de taxes de transport afférant au parcours par voie ferrée Brest-Rennes, soit de 10fr environ pour 250km. C'est donc par Nantes et par Saint-Nazaire que doivent normalement passer les courants commerciaux à destination ou en provenance d'Amérique ; et le mouvement s'accentuera avec la transformation de la voie fluviale. Les études sont nombreuses qui ont pour objet d'améliorer la navigation de la Loire jusqu'à Angers par cargo, jusqu'à Orléans par péniche. Dans ces derniers temps, les ingénieurs américains ont proposé plusieurs solutions. Mais, à défaut de la voie fluviale, la voie ferrée Nantes-Tours-Vierzon-Nevers-Dijon-Is-sur-Tille sera toujours la communication la plus rapide et la plus économique entre l'Amérique et les régions industrielles de l'Est.

Brest doit donc chercher ailleurs les éléments de son trafic. L'essor récent des mines de fer en Normandie, en Bretagne et en Anjou a fait naître l'espoir qu'une partie du minerai pourrait être détourné vers le port de Poerstrein. C'est là un fret des plus recherchés par les gros tonnages des cargos modernes. Malheureusement, toutes les concessions accordées jusqu'ici se trouvent dans le ressort de Caen, de Saint-Malo et de Nantes. Il ne semble pas, d'ailleurs, que la métallurgie se soit intéressée aux gisements de Basse-Bretagne.

Au XVIIIe siècle, il est vrai, des forges travaillèrent aux Salles-de-Rohan, à Coat-an-Noz, à Pont-Callec, à Châteaulin même. Ces industries devaient leur prospérité à l'isolement géographique de la contrée. Elles ne purent résister à l'invasion des fontes au coke, moins chères et de meilleure qualité. Elles disparurent surtout parce qu'elles ne purent trouver, à pied d'œuvre, les minerais indispensables pour développer leur fabrication. La structure de la Bretagne s'oppose, dans cette région, à la puissance des gisements. Les strates qui décèlent, en Normandie et en Anjou, des couches assez vastes pour justifier les efforts de la grande industrie, ne se présentent, dans l'Ouest, qu'avec une puissance limitée.

Les houilles n'eurent pas plus de chance. Les petits bassins de Quimper et du cap Sizun ont découragé toutes les recherches. Les minerais des Côtes-du-Nord et du Morbihan sont de trop faible étendue et trop dispersés pour tenter des capitaux industriels. Semblablement, l'industrie ardoisière n'a pas un siècle d'existence, et elle a réussi à épuiser un grand nombre de gisements. Ceux qui ont encore quelque valeur sont incapables d'assurer le fret de retour d'un grand établissement maritime.

Brest ne doit donc compter, pour le développement de son port, ni sur les marchés continentaux, ni sur les marchés régionaux. C'est

autour de la ville elle-même qu'il faut chercher les éléments du mouvement commercial.

Il semblerait que la surabondance de la population pût tenter l'industrie et lui permît d'envisager, sans crainte, la question de la main-d'œuvre. Il n'en est rien. Le Bas-Breton est, avant tout, marin et cultivateur. Marin, il vit de l'inscription maritime, qui lui assure, avant la vieillesse, une retraite confortable pour ce pays où les prix restent peu élevés. Libéré du service, il trouve un emploi suffisant pour son activité dans la culture de son champ ou dans l'aménagement d'un petit commerce, le plus souvent un débit. Cultivateur, il suffit largement aux besoins de la famille par les ressources de sa ferme. La culture intensive reste en dehors de son mode de vie. A plus forte raison, demeure-t-il rebelle aux efforts simultanés, à la discipline de l'usine. Les ouvriers de l'arsenal ou des poudreries ne rappellent que de très loin les groupements industriels. Ils représentent le trop plein de la population rurale qui déborde le cadre de de la culture, par suite de l'excédent des naissances. Le Bas-Breton demeure indifférent aux salaires élevés de la grande industrie; si, d'aventure, il se laisse tenter, il préfère émigrer au loin. Il part en bande, recteur en tête, avec les camarades de la paroisse; il emporte avec lui sa religion, ses coutumes. Mais, en aucun cas, il ne peut être un élément actif pour le travail coordonné d'une industrie locale.

A vrai dire, la structure physique du pays se prête mal à de semblables établissements. Le long des côtes à *rias*, la place n'est pas suffisante, entre la mer et la falaise, pour la construction de nombreux bâtiments. Seules, les usines électriques, les scieries, les entreprises de synthèse peuvent s'y installer, à condition de trouver l'énergie dans la rivière voisine. L'Élorn est incapable d'assurer la force hydraulique. Par ailleurs, les industries de transformation, les minoteries, les huileries, les savonneries, les produits chimiques recherchent plutôt le voisinage des côtes à estuaires, les surfaces planes et de grande étendue. Si une pareille industrie se risquait à Brest, elle serait obligée de gravir la falaise et de s'implanter sur le plateau. Elle perdrait, pour le transport de ses matières premières, tout le bénéfice de la proximité du port. Cette raison géographique explique la faiblesse de son trafic. Seules, des industries d'intérêt domestique, des moulins pour les farines locales, une briqueterie pour charbons, ont pu s'établir sur des terre-pleins artificiels, le long des quais. Mais les entreprises de la défense nationale étouffent le long des *rias* : l'arsenal, sur les bords de la Penfeld; la poudrerie du Moulin-Blanc et l'usine d'acide sulfurique, le long de l'Élorn.

L'industrie, indispensable aux gros frets, fait donc défaut à Brest comme dans toute la Basse-Bretagne. Cependant, la puissance de sa rade sollicite tellement les initiatives qu'elle a inspiré aux pouvoirs

publics l'idée d'y créer un marché colonial. Le projet consiste à constituer une flotte nationale, armée par l'État. Les frets seraient calculés de manière à donner au port de Brest tout avantage sur ses concurrents, à lui assurer une sorte de monopole. Mais une telle entreprise ne va pas sans de forts capitaux dans le port d'aboutissement. Ils sont insignifiants à Brest et fort incapables de lutter contre les associations de Bordeaux, du Havre et de Marseille, en pleine activité, et qui ont, derrière elles, tout un passé de relations étroites avec nos colonies, des comptoirs prospères, souvent même une flotte qui les dessert. La Basse-Bretagne n'a pas de capitale régionale. Poussée artificiellement sous l'effort de la marine de guerre, Brest n'a aucun contrôle sur ses environs. Sa puissance s'arrête à peu de distance des *rias*. Si l'on veut une ville capable de jouer ce rôle, il faut aller jusqu'à Rennes, centre de grande culture et bientôt de grande industrie.

La vertu du milieu géographique ne suffit pas pour susciter la vie industrielle quand les conditions économiques ne se trouvent pas réunies. D'autres ports sont aussi en belle situation où le mouvement commercial demeure sans valeur : à la Pallice, qui possède, également, une fort belle rade, les longs-courriers ont passé longtemps sans faire escale. L'avenir du port de Brest est lié au développement de la population et à l'augmentation du mouvement des voyageurs[1].

Brest transatlantique. — Pour le transit des voyageurs, la vitesse prime tout. Le prix du fret, qui décide en dernier ressort la direction des marchandises, influe beaucoup moins sur les relations maritimes des passagers. Pour sauver 3 heures de traversée par rapport au Havre, 25000 voyageurs, en provenance de l'Europe centrale, s'embarquent annuellement à Cherbourg, et plus de 200 000 passent la Manche pour chercher, dans les ports anglais, des transatlantiques rapides et réguliers. De même, dans les relations avec l'Amérique du Sud, 20 000 voyageurs entreprennent annuellement l'interminable voyage de Lisbonne afin d'y embarquer sur les paquebots français et anglais.

Par sa situation géographique, à l'avancée occidentale de l'Europe, Brest est particulièrement disposé pour diminuer le voyage en mer. En prenant pour base la vitesse moyenne de 17 nœuds, qui sera difficilement dépassée en Manche par suite de la fréquentation de la route, la durée du trajet en mer de New York au Havre est supérieure de 20 heures à celle de New York à Brest. De ce chiffre, il faut

1. En réalisant certaines améliorations dans l'outillage, en apportant quelques modifications à la voie ferrée, le mouvement de Brest peut atteindre 5 000 par jour. Ce chiffre a été plusieurs fois dépassé au cours de la guerre.

déduire 7 heures, représentant la différence du parcours par chemin de fer pour gagner Paris, soit 10 heures de Brest à Paris et 3 heures du Havre à Paris. Il reste, en faveur du port breton, une économie totale de 13 heures, et un séjour en mer beaucoup plus court, c'est-à-dire moins de fatigue et plus de régularité dans l'accomplissement total du voyage.

Une clientèle nombreuse peut être attirée par ces avantages, pour peu qu'on lui assure des horaires fixes. Sans doute il ne peut être question de prendre au Havre une partie des 50 000 passagers qui empruntent les cargos mixtes (type « *Chicago* ») pour se rendre en Amérique. Cette classe de passagers préférera toujours le bas prix du transport à sa durée. Par contre, il est très vraisemblable que la plus grande partie des 85 000 voyageurs qui embarquent au Havre sur les paquebots-poste se dirigeraient vers Brest si ceux-ci y accostaient. Mais c'est surtout à la clientèle étrangère qu'il faut faire appel. En 1911, 25 000 étrangers ont transité à Cherbourg, 147 000 à Liverpool, 5 000 à Londres, 41 000 à Southampton, 10 000 à Glasgow, 5 000 à Queenstown, au total 208 000 dans les seuls ports anglais. Nul doute que ces passagers ne préfèrent le port breton, s'ils y trouvaient les mêmes services.

Enfin, les paquebots-poste emportent, à chaque voyage, un tonnage important de menus colis. Ce fret est estimé, pour le Havre, à 2 500^{t} environ, à chaque départ hebdomadaire. Il se compose de trois catégories : vins et eaux-de-vie, horlogerie suisse, modes de Paris. Les vins et eaux-de-vie sont apportés au Havre de la Rochelle et de Bordeaux par les caboteurs brestois ; ces marchandises auraient donc tout avantage à s'arrêter au port breton. La bijouterie suisse pourrait être facilement déroutée par Mâcon, Nevers, Nantes et Brest. Les modes de Paris n'ont aucun intérêt à venir à Brest, mais elles pourraient être, en partie, remplacées par le trafic des primeurs qui alimenta, quelque temps, la ligne Plymouth-Brest.

Les bénéfices certains de ces opérations maritimes ont sollicité, depuis longtemps, les ambitions brestoises. Le Second Empire a été l'époque de leur éveil : 1862 marque l'ouverture du port de Poerstrein ; 1865, la mise en service de la ligne Paris-Brest. Au même moment, la Compagnie Transatlantique décidait d'y faire escale. Les vapeurs continuèrent leurs voyages jusqu'en 1875. Ils débarquaient et embarquaient la moitié environ de leurs passagers, soit 3 000 environ par an, mais fort peu de marchandises. Depuis lors, la Compagnie a sollicité et obtenu la suppression de l'escale.

En 1899, l'accroissement du tonnage des grands paquebots, l'insuffisance du Havre, l'éclairage et le balisage de l'Iroise, le doublement de la voie ferrée permettant de réduire de 14 heures à 10 heures le parcours Brest-Paris, ranimèrent les espérances. Ce mouvement

d'opinion ne fut pas complètement stérile. Il procura l'établissement de la grande cale de radoub de 222 m, qui fut longtemps la plus importante de France et une des plus spacieuses de l'Europe.

La régularité des convois américains a décidé une nouvelle campagne. Le plus grand des steamers du monde, le « *Leviathan* », de 54 282 tx, de 280 m de long et de 13 m de tirant d'eau, dessert exclusivement le port de Brest, faute de pouvoir trouver ailleurs les conditions nautiques nécessaires à la sécurité et à la rapidité de ses opérations maritimes. Son premier voyage fut dirigé sur Liverpool. Gêné par le manque d'eau et par les courants de la rivière, bloqué par la marée, il y resta vingt-huit jours. Il perdit le temps d'un voyage, et son rendement s'en trouva diminué de 12 000 hommes, l'effectif d'une division française. Au voyage suivant, il vint à Brest, accompagné de treize autres navires, également de fortes dimensions. Six heures après leur arrivée sur rade, 48 000 hommes furent débarqués sans incident. Quarante-huit heures après, le convoi, le « *Leviathan* » en tête, faisait route sur New York. Il avait démontré, une fois de plus, l'excellence de la rade et du port pour y établir des relations transatlantiques.

Toutefois, on se tromperait étrangement si l'on croyait que les aménagements actuels du port de Brest sont capables, du jour au lendemain, d'assurer le mouvement d'un grand port transatlantique. Les Américains ont débarqué le personnel sur rade. Ce procédé, tout au plus admissible pour un port d'escale comme Cherbourg, devient inacceptable pour un port terminus de la navigation comme le Havre ou Hambourg. Brest ne peut être un port d'escale. Un navire allemand ou hollandais peut stationner, quelques heures, dans les ports de la Manche pour y prendre ou y laisser des voyageurs, mais il ne peut être dérouté, sans inconvénients, pour s'arrêter à Brest. La durée du trajet serait augmentée du temps nécessaire pour reprendre la route directe. La perte de temps lui retirerait la clientèle des voyageurs qui s'embarquent au port d'attache.

Brest ne peut être qu'un port terminus de la navigation. Cette destination lui impose le devoir d'assurer des services réguliers, c'est-à-dire d'installer une organisation telle que, passant le Goulet, le voyageur puisse fixer avec précision l'heure de son arrivée à Paris. L'avenir du port dépend de l'amélioration rapide des accès des quais et des horaires des chemins de fer.

Il suffirait d'une dépense de dragage relativement minime pour atteindre le roc, à une profondeur de 15 m sous la vase du banc de Saint-Marc et pour permettre aux plus puissants steamers de s'amarrer à quai. En 1913, le Parlement avait sanctionné une loi relative à la construction d'un quai en eau profonde. Le devis prévoyait une dépense de 3 500 000 fr. Une augmentation de crédit sera indispensable

du fait de la guerre. Dans le vote qui l'ordonnera, les Chambres françaises devront tenir compte de la nécessité économique de l'avenir. Elles devront prévoir, non pas un poste, mais plusieurs postes pour les paquebots des lignes futures. Elles devront envisager, le long des jetées, les bâtiments indispensables aux services de la douane, des bagages et du personnel. Elles devront réserver des emplacements assez vastes pour le stationnement des trains. Il faut que le passager passe directement de la cabine du paquebot au compartiment du vagon. Enfin, un grand établissement maritime entraîne la réalisation des services accessoires. Présentement, Liverpool est le seul port où le « *Leviathan* » puisse passer à la cale. Les steamers de l'avenir devront trouver à Brest tous les engins indispensables à leur bon fonctionnement. C'est là un programme chargé et qui exige un gros effort financier. Mais, si l'on avait engagé à Brest le tiers des sommes dépensées au Havre pour créer un port perpétuellement en retard sur la croissance des navires, la France posséderait le premier port transatlantique du monde.

L'organisation du transport par voie ferrée est sans doute la question la plus angoissante pour l'avenir des relations transatlantiques. Le profil de la ligne, si défavorable à la circulation des marchandises pondéreuses, n'est nullement incompatible avec la mise en service des trains rapides, tels qu'ils existent entre le Havre et Paris. Les locomotives actuelles sont assez puissantes pour remorquer sur des déclivités de 11^{mm} des trains dont le poids ne dépasse pas 310^{t}. Avant la guerre, le réseau de l'État avait prévu un horaire qui réduisait à 7 heures le trajet Paris-Brest. Il semble que cette vitesse soit encore susceptible d'augmentation, si l'on restreint les arrêts aux points d'eau indispensables à la traction.

La valeur du port de Brest tient surtout à sa position géographique, qui permet de réduire le parcours maritime; mais la réalisation de cette valeur dépend de l'agencement des communications continentales pour le transport des voyageurs. Brest nous paraît destiné à jouer le rôle de port transatlantique pour les grands paquebots, et uniquement ce rôle.

Le temps n'est plus où il pouvait être avantageux de multiplier, sans les différencier, le nombre de nos établissements maritimes. Le programme Freycinet fut établi sur ces principes : au lieu de concentrer les crédits sur un petit nombre de ports, il les dissémina sur toutes les côtes, sur tous les points où pouvait accéder la voie ferrée. Il serait dangereux de continuer ces errements.

L'accroissement constant de la puissance des navires a changé les données du problème. Présentement, l'avenir des ports est dominé

par les facilités de leur accès, c'est-à-dire par les dépenses à entreprendre, et aussi par les questions de fret, marchandises ou voyageurs, c'est-à-dire par les caractères géographiques du milieu. La concentration de toutes les ressources financières et économiques sur un petit nombre d'établissements sera la règle dans l'avenir, et le nombre de ces établissements sera très réduit par rapport à ce qu'il était il y a un demi-siècle. Il convient donc de déterminer exactement la fonction possible de chacun d'eux et de lui attribuer la part de capitaux qui lui est nécessaire pour jouer son rôle dans la renaissance de l'économie nationale.

Il semble que l'on ne puisse concevoir l'idée d'un grand port de marchandises qui ne serait pas tête de ligne d'un réseau fluvial, et l'on peut affirmer que son mouvement commercial dépend de la voie fluviale et de l'arrière-pays qu'elle dessert. Un grand port de voyageurs, au contraire, est fonction de la profondeur des bassins et du chenal d'accès. Il se développe et prospère si la souplesse du réseau ferré lui permet des communications rapides et régulières avec le continent. Brest est éminemment propre à jouer ce rôle : il doit y réussir.

Brest, 11 novembre 1918.

Commandant J. Levainville,

Attaché à la Commission d'exploitation du port de Brest.

NOTES ET CORRESPONDANCE

LA MOUSSON EN TUNISIE

La répartition des terres et des mers exerce sur les climats une influence de premier ordre. Presque tous les caractères du climat d'une région s'expliquent par le voisinage ou l'éloignement de nappes liquides importantes. L'influence de la répartition des terres et des mers se manifeste d'une façon particulièrement nette dans le phénomène des vents alternés appelés moussons, qui n'est pas un phénomène spécial à l'océan Indien ou aux régions tropicales. Toutes les côtes du globe offrent des exemples de moussons. Mais le phénomène est souvent masqué par la circulation générale.

Dans ses études sur le climat de la France, Mr Angot a montré que l'alternance des vents continentaux en hiver et des vents marins en été pouvait être mise facilement en évidence, en considérant le vent moyen, dans une saison déterminée, « comme la résultante de deux effets : le vent moyen annuel et un vent saisonnier [1] ». Le vent saisonnier est facile à calculer : il est la diagonale du parallélogramme construit sur le vent moyen de l'année et sur le vent observé dans une saison donnée.

Ce procédé, employé pour la première fois, à notre connaissance, dans un travail déjà ancien de Mr Allard [2], est susceptible de nombreuses applications. Il nous permettra de montrer dans cette note avec quelle netteté le phénomène de la mousson se manifeste sur les côtes de Tunisie.

Mr Ginestous, directeur du Service Météorologique Tunisien, a mis en lumière la fréquence des vents par saison dans un certain nombre de stations de la Tunisie [3].

Nous extrayons de son travail les valeurs correspondantes à six stations côtières ou continentales de faible altitude, qui nous paraissent particulièrement bien situées pour l'étude des vents, Bizerte, Sousse, Sfax, Djerba, le Kef, Gafsa.

Le tableau I donne la fréquence des vents pour l'hiver (décembre, janvier, février), pour l'été (juin, juillet, août) et pour l'année dans ces six stations.

1. Alfred Angot, *Études sur le climat de la France. Régime des vents* (*Annuaire Bureau Central Mét. de Fr.*, année 1907, t. I, *Mémoires*, 1911, p. 72).
2. E. Allard, *Renseignements météorologiques sur le littoral de la France*, Paris, Impr. Nat., 1882.
3. G. Ginestous, *Étude sur le climat de la Tunisie*..., Tunis, 1903 (voir *XIIIe Bibliographie géographique 1903*, n° 711).

TABLEAU I

Fréquence des vents de chaque direction (1895-1900).

Stations.		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Bizerte. .	Hiver	36	51	19	57	22	248	100	367
	Été	76	136	100	42	11	52	64	436
	Année. . . .	270	459	229	235	94	598	309	1 510
Sousse. . .	Hiver	41	11	6	51	46	271	65	366
	Été	92	330	172	102	12	81	6	82
	Année. . . .	356	702	271	292	200	665	123	938
Sfax. . . .	Hiver	200	70	68	36	138	126	160	108
	Été	31	165	413	151	56	12	6	26
	Année. . . .	435	363	1 112	386	472	265	301	286
Djerba . . .	Hiver	14	172	57	34	20	136	220	287
	Été	33	314	382	123	15	2	13	38
	Année. . . .	205	951	924	313	79	223	386	617
Le Kef. . .	Hiver	193	50	75	81	121	92	147	131
	Été	291	68	112	89	142	89	391	87
	Année. . . .	919	236	416	335	522	328	430	511
Gafsa. . . .	Hiver	172	300	31	27	56	75	92	117
	Eté	146	313	71	60	46	105	42	139
	Année. . . .	676	1 315	203	184	150	340	269	615

D'après les chiffres de ce tableau, nous avons calculé la direction et la grandeur de la composante saisonnière du vent en hiver et en été.

Le tableau II donne les résultats de ces calculs. La grandeur de la composante saisonnière est exprimée en fonction de la grandeur de la composante due au vent moyen de l'année, afin d'en montrer l'importance relative. Les chiffres du tableau II sont traduits sous une forme graphique dans la carte ci-contre.

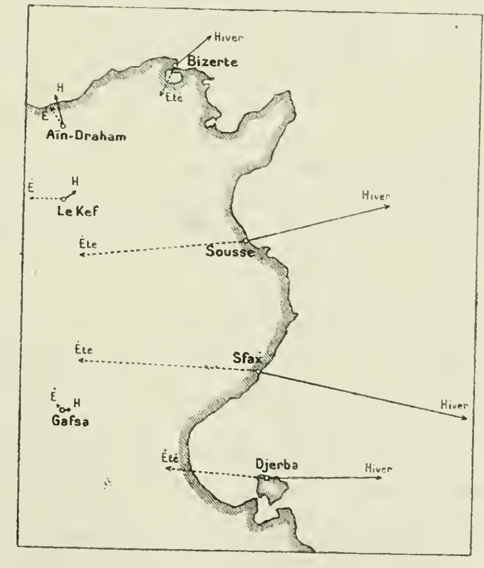


Fig. 1. — La mousson en Tunisie.
Composantes saisonnières de l'hiver et de l'été. — La longueur des flèches est proportionnelle à la valeur de la composante.

On voit, d'après cette carte, combien le phénomène de la mousson est manifeste en Tunisie. Dans toutes les stations côtières, il existe, en hiver, une forte composante dirigée à peu près normalement à la direction générale du rivage et soufflant de l'intérieur du continent vers la mer. Pendant l'été, la direction de cette composante est inverse et dirigée de la mer vers la terre. C'est là justement le phénomène de la mousson.

L'examen des stations de l'intérieur (le Kef et Gafsa) fournit un ren-

TABLEAU II

Stations.		Direction de la composante saisonnière.	Grandeur de la composante saisonnière
Bizerte. . .	Hiver. . . .	S 50 W	0,7
	Été	N 25 E	0,5
Sousse. . .	Hiver	S 75 W	2,2
	Été	N 84 E	2,5
Sfax	Hiver	N 78 W	3,2
	Été	S 87 E	2,7
Djerba . . .	Hiver	N 89 W	1,7
	Été	S 86 E	1,5
Le Kef. . .	Hiver	S 55 W	0,2
	Été	Est.	0,5
Gafsa . . .	Hiver	S 84 W	0,1
	Été	S 15 E	0,1

seignement du plus haut intérêt : le phénomène de la mousson se fait à peine sentir à l'intérieur des terres. A Gafsa, situé à 200^{km} du rivage, les composantes saisonnières ont une valeur presque nulle.

Les cartes d'isobares de l'hiver et de l'été montrent que la répartition des pressions est généralement inverse dans les deux saisons [1]. En hiver, un centre de hautes pressions est situé sur le Sahara (environ 1024^{mb}) [2] et un centre de pression relativement basse (1016^{mb}) est situé sur la Méditerranée occidentale. L'isobare de 1018^{mb} suit à peu près le littoral tunisien. En juillet, les basses pressions (1013^{mb}) sont situées sur le Sud tunisien et des pressions relativement élevées (1015^{mb} et 1016^{mb}) suivent la côte de Tunisie.

La répartition différente des pressions barométriques correspond bien au phénomène de la mousson, mais le Kef et Gafsa, d'après ces cartes d'isobares, ne paraissent pas avoir des gradients moins forts que les stations côtières, et on ne comprend pas pourquoi la mousson s'arrêterait au voisinage des côtes, si la seule différence de pression intervenait dans la production des vents.

Le gradient thermique, qui est très élevé au voisinage du rivage, est à considérer certainement, dans le phénomène des brises alternées dues aux différences d'échauffement des terres et des mers (brises de mer, moussons), au moins autant que le gradient barométrique [3].

Une question importante est l'altitude jusqu'à laquelle se fait sentir le phénomène de la mousson. On sait que, à partir d'une certaine altitude,

1. Voir : Meteorological Office, *Monthly Meteorological Charts of the Mediterranean Basin, Issued by Authority of the Meteorological Committee* (M. O. 224, 2nd *Edition*). Printed at the Meteorological Office... by Wyman & Sons, London, 1916-1917.

2. Mb = *millibar*, millième du *bar*, lequel correspond à une colonne de mercure haute de 750^{mm}. — La conversion des hauteurs barométriques en unités absolues de pression (*bars, centibars, millibars*) est faite par le Weather Bureau de Washington, depuis le 1er janvier 1914; par le Meteorological Office de Londres, depuis le 1er mai 1914; par le Bureau Central Météorologique, dans son *Bulletin international*, depuis le 1er janvier 1917. (*Annuaire pour l'an 1919 publié par le* Bureau des Longitudes, p. 183 et suiv.)

3. Les brises de terre et de mer présentent le long des côtes une grande importance et, comme elles se manifestent en dehors des régions tropicales. — Voir, à ce sujet, la note que nous avons publiée *Sur les brises de terre et de mer à Bayonne* (*C. r. Ac. Sc.*, CLXVIII, 10 févr. 1919, p. 313-315) ainsi que la *Notice météorologique sur les côtes de la Méditerranée occidentale* (*Service Hydrographique de la Marine*, n° 50, 1919).

le phénomène de la mousson doit être inverse de celui qu'on observe au voisinage du sol : pendant la saison froide, dans les couches élevées de l'atmosphère, les vents soufflent de la mer, et de la terre pendant la saison chaude. Il n'existe pas, au voisinage du rivage tunisien, de station météorologique suffisamment élevée pour permettre d'apporter des précisions à ce sujet. Cependant, à la Station d'Aïn-Draham, située à une vingtaine de kilomètres de la mer et à 800^{m} d'altitude, on n'observe plus de mousson proprement dite. Les deux composantes saisonnières de l'hiver et de l'été ont sensiblement la même direction (S 30° E), et leur valeur par rapport au vent moyen de l'année est seulement de 0,3 environ. Les Stations Aérologiques Maritimes de Bizerte et de Sousse, qui exécutent des sondages journaliers de la haute atmosphère, fourniront prochainement, quand leur série d'observations sera assez longue, des documents très précieux pour étudier la variation de la mousson tunisienne avec l'altitude.

J. Rouch,
Lieutenant de Vaisseau.
Chef du Service de la Météorologie Maritime
au Ministère de la Marine.

LA MALADIE DU SOMMEIL AU CAMEROUN

L'activite colonisatrice allemande au Cameroun, qui s'est manifestée sous des formes industrielles, agricoles et commerciales diverses, a été marquée, à sa base, par le grand developpement apporté à l'œuvre sanitaire. Il n'est pas sans intérêt pour nous d'être renseignés sur la nature de cet effort, fondement logique et nécessaire de toute colonisation tropicale et qui reflète par cela même la valeur que les Allemands attachaient à leur possession de l'Ouest africain.

Les prévisions du budget allemand pour 1914 portaient, pour le Cameroun, les soldes de 25 médecins militaires, de 18 médecins du Gouvernement, de 2 médecins d'épidémies, de 1 bactériologiste, soit 46 médecins, plus de 77 infirmiers et infirmiers-majors européens et 13 sœurs européennes. Un budget de 1673000 marks était affecté au Service de Santé.

Sur ce budget figuraient : 1° 197000 marks au titre d'assistance médicale indigène (médicaments, pansements, nourriture des indigents hospitalisés et prophylaxie quinique contre le paludisme); — 2° 631000 marks pour la lutte contre les maladies épidémiques et particulièrement la maladie du sommeil ; — 3° 20000 marks pour la lutte contre la lèpre : — 4° 30000 marks pour la lutte contre le pian et les maladies vénériennes ; — 5° 50000 marks pour les travaux d'assainissement dans les postes[1].

1. G. Martin, *Recrutement et Protection de la main-d'œuvre en pays tropicaux et au Cameroun.* (Rapport présenté au Congrès d'Agriculture tropicale. 21-26 mai 1918.) Paris, A. Challamel, 1918. In-8. 87 p.

En outre, un projet spécial de recrutement, par le Gouvernement, de la main-d'œuvre indigène, assurant le contrôle médical et la protection des travailleurs, avait été conçu, en théorie du moins, en termes excellents à l'égard de tous les noirs employés dans les entreprises agricoles, forestières ou industrielles.

On voit ainsi quelle largeur de vues les Allemands avaient apportée à l'œuvre d'assistance et d'hygiène, fondement primordial de la mise en valeur de leur colonie. La lutte contre la maladie du sommeil, en particulier, avait retenu la plus grande part de leurs efforts. Déjà réclamée par le Service de Santé de la colonie, à la suite des travaux de Ziemann (1903-1906) sur les trypanosomiases et les tsétsés, la nécessité de cette lutte était formulée en 1908 par le directeur du Service, le Dr Waldow, sous l'impérieuse proposition suivante : « De l'argent et des médecins, des médecins et de l'argent[1] ! »

A la suite de la cession par la France, en 1911, du bassin de la Sanga, où les travaux successifs de la Mission française (1906-1908)[2], puis de nos compatriotes Heckenroth, Ouzilleau, Aubert, etc., avaient établi l'existence d'importants foyers de maladie du sommeil et commencé la lutte, on ne manqua pas de faire ressortir outre-Rhin le danger de contagion de l'ancien territoire par le « Nouveau-Cameroun ». Il y eut ainsi un nouvel appel contre l'extension du fléau.

Une Mission importante et largement dotée fut alors confiée au Dr Kühn. Cette Mission comprenait, indépendamment du personnel médical proprement dit, un personnel auxiliaire, composé de sous-officiers sanitaires ayant reçu une bonne instruction technique, et des sœurs envoyées par l'Union des femmes allemandes de la Croix-Rouge coloniale. La Mission opéra en deux groupes : l'un, dans le Centre du Cameroun, dans la région du cours supérieur de la rivière Njong, avec Ayoshöhe pour base ; l'autre, dans la région de la haute Sanga, avec base à Koundé, au Sud-Est de Carnot. Les sous-officiers sanitaires rayonnaient dans les villages, y recherchant les indigènes trypanosomés et distribuant les injections médicamenteuses. En outre, une réglementation sévère interdisait les échanges de population entre les territoires contaminés, et le recrutement de porteurs ou de travailleurs dans l'ancien Cameroun pour le nouveau[3].

Le Dr Kühn, chef de la Mission, a résumé dans un travail où il fait une large part aux travaux de ses devanciers, français en particulier, l'histoire de la maladie du sommeil au Cameroun[4]. Cette affection, dont les foyers principaux sont encore limités au cours de la Sanga et du haut Nyong[5], se présente comme ayant manifesté une progression extraordi-

1. Ch. Jojot, *Note sur la lutte contre la maladie du sommeil au Cameroun, 1913-1914* (*Bull. Soc. de Pathol. exotique*, IX, 1916, p. 303 : « Zu allem diesem aber Geld und Ærzte, Ærzte und Geld ».

2. Voir : Gustave Martin, [Alexis] Lebœuf, [E.] Roubaud, *Rapport de la Mission d'études de la Maladie du Sommeil au Congo Français, 1906-1908* (Paris, 1909 ; analyse dans *XIXe Bibliographie géographique 1909*, n° 921). — Voir aussi : Émile Roubaud, *La lutte contre la maladie du sommeil à l'île du Prince* (*Annales de Géographie*, XXVII, 15 mars 1918, p. 141-147).

3. Ch. Jojot, art. cité, p. 304.

4. Dr Philalethes Kühn, *Die Geschichte der Schlafkrankheit in Kamerun und ihre Lehren* (*Zeitschr. f. Hygiene*, LXXXI, 1916, p. 69-137, 2 pl. cartes).

5. De petits foyers secondaires existent encore, mais beaucoup moins importants : l'un, dans la région côtière aux confins de la Nigeria ; l'autre, à la frontière du Gabon, sur le haut Ivindo.

nairement lente, mais ininterrompue depuis des années. Dans la région de la haute Sanga, notamment, alors que les travaux français (Heckenroth) la limitent en 1907 à quelques kilomètres au Nord de Carnot, elle s'est étendue depuis pas à pas vers le Nord. La Mission allemande signale son existence en 1913, dans cette région, à près de 90^{km} plus au Nord, sur la moitié environ du cours de la Nana; elle lui fait atteindre, vers l'Est, presque le haut cours de la Lobaye, affluent de l'Oubangui, et, vers l'Ouest, le cours inférieur de la Mambéré, affluent de la Sanga, alors que, en 1907, elle semblait à peu près confinée au cours de cette rivière.

Aussi l'auteur s'appuie-t-il sur les faits qu'il expose pour réclamer une intervention énergique. « Une épidémie qui progresse aussi lentement peut être circonscrite. Si l'on dispose d'une bonne organisation, riche en médecins, en personnel subalterne et en argent, la victoire doit être assurée. Le nihilisme de certains, qui veulent abandonner l'affection à elle-même, jusqu'à ce qu'elle s'éteigne spontanément, est un non-sens! » La lutte doit être entreprise par la recherche et le traitement systématiques de tous les malades, la surveillance de la circulation, la circonscription sévère des territoires contaminés, en particulier pour le recrutement des indigènes, la destruction des tsétsés partout où elle est possible, comme sur le Nyong. « Nous voulons, dans la colonie, tout mettre en œuvre contre le fléau, et dans la métropole, sans trêve, rechercher de nouveaux moyens de traitement! »

La guerre a interrompu les projets de la Mission allemande sans qu'il ait été possible d'apprécier déjà les résultats de cette campagne qui eussent pu nous fournir un enseignement utile. Il nous appartiendra désormais de reprendre l'effort accompli par les Allemands. Mais il ne faut pas se dissimuler que la situation sera maintenant aggravée, en raison des échanges de population qu'ont imposés les nécessités militaires et les mouvements des colonnes pendant la conquête du pays.

Émile Roubaud.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

AFRIQUE

Transsahariens et Transafricains, à propos d'un projet du lieutenant-colonel P. Godefroy. — La question de la voie ferrée transsaharienne, tombée un certain temps dans le discrédit, est rentrée depuis 1911 dans une ère nouvelle d'activité. Ce fut d'abord le projet de l'ingénieur A. Souleyre (1911), envisageant un Transsaharien destiné à jouer simplement, comme celui de A. Duponchel et de Paul Leroy-Beaulieu, le rôle d'une voie de liaison intercoloniale française. Le point de départ devait être Tougourt; de là, la ligne devait gagner le Hoggar par le Gassi Touil (Erg oriental); elle devait comporter un triple terminus soudanien.

Puis, la conception de A. Souleyre fut momentanément reléguée dans l'ombre par le projet international du Transafricain (A. Berthelot et Nieger) dont il a été plusieurs fois parlé dans les *Annales de Géographie*[1]. Les discussions, momentanément interrompues au début de la guerre, ont maintenant repris de plus belle : le problème entre dans sa phase de maturité, tant au regard des possibilités techniques d'exécution que de l'urgence croissante des besoins économiques à satisfaire. Plus que jamais, en effet, il devient nécessaire de relier les deux moitiés isolées de l'Afrique française : Berbérie et Afrique Occidentale. Les charges que laisse la guerre nous font un devoir et une nécessité de stimuler la production du Soudan en lui créant des débouchés : un chemin de fer transsaharien apparaît comme un des moyens d'y parvenir. L'application de l'électricité aux voies ferrées rend possible la solution du problème technique, très ardue lors du règne exclusif de la vapeur. Enfin, un mouvement d'idées se prononce en vue d'organiser sur un vaste plan les communications de tout le continent africain : le ou les Transsahariens seront les amorces indispensables du réseau qu'il s'agit de créer.

Le lieutenant-colonel P. Godefroy, déjà connu comme constructeur de la voie ferrée de Biskra à Tougourt, et dont nous avons analysé un remarquable mémoire sur la valeur économique des Territoires du Sud algérien[2], vient à son tour, avec, à notre avis, plus de bon sens, d'autorité et de réalisme qu'il n'a jamais été fait, de se déclarer le champion de l'idée transsaharienne[3].

Le colonel Godefroy fixe d'abord, dans ses grands traits, le bilan économique des deux territoires qu'il s'agit de relier. De population sem-

1. Voir *XXVIIIe-XXIVe Bibliographie géographique 1913-1914*, nº 1220.
2. Voir *Annales de Géographie*, XXVI, 1917, p. 158-160.
3. Gouvernement Général de l'Algérie, Territoires du Sud, Lieut^{t}-col^{l} du Génie P. Godefroy, *Transsahariens et Transafricains*. Alger, avril 1918. In-fol., 130 p., 1 pl. carte à 1 : 8 000 000. — L'auteur a condensé ce rapport dans une brochure qui a paru, sous le même titre, à la Librairie Émile Larose, 1919, in 8, 92 p., même pl.; 3 fr. 50.

blable (12 millions de part et d'autre), de production comparable (2 600 millions de francs contre 1 500 millions), l'Afrique du Nord et l'Afrique Occidentale Française diffèrent extrêmement par le chiffre de leur commerce extérieur : 1 600 millions en Afrique du Nord contre 300 millions en A. O. F. Nos territoires soudaniens doivent cette infériorité à l'état encore rudimentaire des communications. Et cependant, comme l'a fait observer A. Souleyre, la zone lisière du désert se distingue, sur au moins un million de kilomètres carrés, par une richesse exceptionnelle en bêtes à cornes, moutons et chèvres. D'après des évaluations effectuées en 1912, il y aurait, dans le Sahel, la Boucle du Niger, l'Adrar des Ifoghas et l'Aïr, au moins six millions de bœufs; les moutons seraient beaucoup plus nombreux. Aussi le colonel Godefroy pense-t-il, d'accord avec A. Souleyre, qu'on pourrait constituer, dans ces régions, au profit de notre pays, une énorme réserve de produits de la vie animale, laines, cuirs, viandes, à une époque où ces matières indispensables se raréfient et deviennent chaque jour plus coûteuses. Il invoque, à ce propos, l'exemple de l'Argentine et de l'Australie et estime, avec un peu d'optimisme peut-être, que la zone pastorale large de 300^{km} à 400^{km} qui sépare le Soudan du Sahara pourrait rivaliser un jour, pour l'élevage du bœuf et du mouton, avec ces deux pays classiques de l'industrie pastorale. L'Argentine et l'Australie exportaient chacune, avant la guerre, $400\,000^{t}$ de produits animaux divers; le Soudan serait en mesure, avec un aménagement rationnel, d'en exporter dès maintenant $120\,000^{t}$, et, pourvu qu'on construise des abattoirs, des entrepôts et des vagons frigorifiques, la ligne transsaharienne pourrait transporter, surtout pendant la saison froide, de très grandes quantités de viande en Afrique du Nord et en Europe. Sous la pression des besoins dus à la guerre, l'industrie frigorifique, depuis longtemps florissante aux États-Unis, en Argentine et en Australie, a été introduite au Brésil et y a pris tout de suite un essor extraordinaire : l'exportation, nulle avant 1914, dépasse déjà $100\,000^{t}$ et va croissant rapidement. Il n'est pas téméraire de prévoir pour le Soudan un essor analogue, à la condition de lui ouvrir une issue.

D'ailleurs, les produits de l'élevage, pour alimenter l'essentiel du trafic transsaharien, n'en formeront pas l'unique élément : les futures productions agricoles de la zone submersible du Niger leur apporteront un notable appoint. Telle serait la part du Soudan. En échange, l'Algérie, qui paraît mûre pour la vie industrielle [1], pourrait trouver dans le Soudan un

1. « Notre grande colonie du Nord de l'Afrique possède... le double avantage de produire de nombreuses matières premières et de disposer d'une main-d'œuvre à la vérité peu experte, mais bon marché... On en est arrivé à reprendre le projet, autrefois formé par Talabot, de construire des hauts fourneaux pour le traitement des minerais de fer si abondants dans le département de Constantine [et en Tunisie]. Enfin, l'heureux succès de recherches pétrolifères dans les environs de Relizane et la découverte d'un gisement de charbon dans le Sud-Oranais ont donné le champ à de vives espérances sur l'avenir industriel de la colonie.

« Actuellement, l'Algérie est mûre pour les industries de transformation : elle possède déjà des usines de charpente métallique, de serrurerie; elle fabrique une partie des outils et instruments nécessaires à l'agriculture : charrues, herses, pressoirs, pompes, élévateurs, norias, tubes et appareils de sondage, etc. ; au cours de la guerre, elle a improvisé des ateliers pour la fabrication des obus, et ces usines ont fabriqué et agencé elles mêmes la presque totalité de leur outillage. Trois établissements créés à Bône, Alger et Oran, produisent maintenant la totalité des superphosphates consommés dans la colonie. L'industrie des tabacs est extrême-

marché de consommation tout prêt. Ainsi, la voie transsaharienne aurait l'avantage de constituer l'A. O. F. et l'Afrique du Nord à l'état de bloc économique unique et homogène, où la première fournirait du coton, de la laine, du cuir, des graines oléagineuses, tandis que la Berbérie donnerait en échange des engrais, des tissus, des articles manufacturés. A ces considérations s'ajoutent les perpectives minières, encore inconnues, mais vraisemblables dans des territoires aussi vastes que le Sahara, les chances non négligeables de développement du tourisme et les avantages politiques et militaires, les seuls qui aient toujours été universellement reconnus et qui gardent toute leur valeur, même après la guerre.

Quant au chemin de fer qu'il s'agit de créer, le colonel Godefroy revient à l'idée d'une simple voie intercoloniale française. Il repousse le Transafricain de A. Berthelot, auquel il oppose une objection qui nous paraît, et nous a toujours paru, décisive : c'est que ce chemin de fer, conçu avant tout en vue du transit des voyageurs, n'a guère de chance d'attirer les passagers un peu soucieux de leurs aises, à cause des épouvantables températures qu'il leur faudrait toujours supporter : durant l'été boréal, dans la traversée du Sahara ; durant l'été austral, dans la traversée du Kalahari. Pour qu'une clientèle de luxe se résignât à subir une si grande incommodité, il faudrait du moins que le gain de temps à réaliser sur la voie de mer atteignît plusieurs semaines; or il ne dépassera jamais huit à dix jours, ce qui est bien peu. La ligne anglaise du Cap au Caire, d'ailleurs plus favorisée par le relief et assurée d'un plus actif trafic local, serait, d'autre part, pour une ligne transafricaine ainsi conçue, une concurrente fort redoutable. — Le projet Souleyre, qui adopte le tracé du Gassi Touil à travers le Grand Erg oriental, région torride, stérile et sans avenir, pour le seul avantage d'un tracé plus facile, ne semble pas non plus, à cet égard, bien inspiré. Le colonel Godefroy estime que c'est une erreur de ne considérer le Sahara que comme un obstacle à franchir suivant la ligne la plus courte : il est plus rationnel d'adapter, si l'on peut, le Transsaharien aux ressources connues du désert, au point de vue minéral et touristique, et surtout au regard de la répartition de l'eau, des oasis et des pâturages. Un tracé bien choisi permettrait, en ménageant de distance en distance des zones de pâturages desservies par la ligne pour reposer les troupeaux, de transporter des moutons vivants. Il rendrait aussi la vie plus supportable au personnel d'exploitation de la ligne, qui représenterait, en y comprenant les familles des employés, près de 12 000 âmes : considération capitale, car il sera évidemment très difficile « de recruter et de conserver un aussi grand nombre d'agents, même indigènes ».

Le colonel Godefroy propose donc un chemin de fer partant d'Alger et utilisant, à part une correction secondaire d'Alger à Biskra, les voies déjà établies jusqu'à Tougourt, puis gagnant In Salah par Ouargla. Au delà d'In Salah, il y aurait lieu d'utiliser la zone naturelle d'oasis et de pâtu-

ment prospère, elle est représentée par 30 usines qui occupent une population ouvrière de plus de 4 000 hommes et femmes. Elle pourvoit non seulement aux besoins locaux, mais exporte à peu près la moitié de sa production, qui s'élève à 60 000^{qx}. L'industrie des tapis est en progrès constants. Des efforts sont faits pour introduire l'industrie textile. » (P. Godefroy, brochure citée, Paris, 1919, p. 22-23.)

rages qui forme une sorte de pont entre l'Algérie et le Soudan, depuis Akabli, au Sud d'In Salah, jusqu'à Bourem, sur le Niger : soit 3000^{km} en tout et 2360^{km} depuis Tougourt.

A la différence de A. Berthelot et de A. Souleyre, qui projettent un chemin de fer à voie normale de 1^{m},44, le colonel Godefroy se prononcerait plutôt pour la voie étroite d'un mètre, facile à raccorder aux réseaux de l'A. O. F. et de l'Algérie, mais pourvue de rails lourds permettant le transport rapide de marchandises de fort tonnage. Ce choix lui est dicté par le désir d'obtenir une plus grande célérité d'exécution, et surtout d'économiser sur la construction (70 à 80 millions de francs) et sur l'exploitation (3 millions de francs environ). Il serait, d'ailleurs, toujours facile de transformer la voie si l'accroissement du trafic l'exigeait. La traction serait assurée de préférence par des moteurs à combustion interne du système Diesel ou des moteurs à explosion alimentés au moyen de benzol ou de naphtaline (sous-produits de la houille), car, faute d'eau, « l'emploi de la locomotive à vapeur est matériellement impossible dans l'état actuel des choses ». Avec un effectif de 6000 à 8000 travailleurs, on pourrait atteindre une vitesse de construction de 400^{km} par an, au moyen de chantiers partant des deux extrémités de la ligne. En comptant les travaux nécessaires pour raccorder au terminus de Bourem les branches du réseau encore peu avancé de l'A. O. F., il est peu probable, quelque diligence qu'on puisse faire, que l'entreprise soit menée à son terme en moins de 8 à 10 ans. Si l'on opte pour la voie étroite dans les conditions ordinaires, le coût total atteindrait, d'après les barèmes d'avril 1918, 311 millions et demi, et 400 millions si la voie est électrique. Avec la voie normale, les frais s'élèveraient respectivement à 382 et 476 millions.

L'une des objections qu'on a toujours faites à la thèse du Transsaharien, c'est l'impossibilité, pour un tel chemin de fer, de triompher de la concurrence maritime. La Boucle du Niger se trouve sensiblement plus près de l'Atlantique que de la Méditerranée, et, la voie maritime étant beaucoup moins chère que la voie ferrée, il est clair que la pente économique naturelle attirera les marchandises du Soudan vers les ports de la Guinée plutôt que vers la longue voie transsaharienne. La réponse à cette objection est le nœud même du problème. Aussi le colonel Godefroy examine-t-il avec beaucoup d'attention les conditions de prix respectives du transport par les deux courants d'échange concurrents. Sans entrer ici dans le détail de la discussion où il analyse le rendement probable d'une ligne transsaharienne, qu'il suffise d'observer : d'abord, que celle-ci aura une supériorité certaine pour les rapports de l'Afrique du Nord avec l'A. O. F., et, en second lieu, qu'elle ne sera même pas incapable de lutter, à égalité de prix, pour les marchandises à destination de Marseille, avec les ports de Dakar, de Konakry ou de Kotonou, mais en offrant sur toutes ces voies l'avantage d'un trajet beaucoup plus rapide. La durée du voyage est, en effet, 2 à 3 fois plus longue par Dakar et jusqu'à 4 à 7 fois plus longue par Kotonou qu'on n'est autorisé à l'évaluer par Bourem-Alger. Or, le besoin croissant de vitesse dans les relations commerciales est une des caractéristiques les plus frappantes de notre époque. On préfère aujourd'hui payer plus cher pour être servi rapidement et à date fixe ; il est donc à

présumer que, dès sa mise en service, le Transsaharien bénéficiera du transport en France d'un grand nombre de produits, non seulement de la Boucle du Niger, mais de toute la région centrale de l'A. O. F. Quant à la recette kilométrique à escompter dès la mise en service, le colonel Godefroy l'évalue à 2314^{fr} pour le trafic local saharien et à 9160^{fr} pour le trafic de transit, soit 11474^{fr} (le réseau algérien donne 17500^{fr}).

Ces recettes couvriraient les frais d'exploitation et laisseraient même un produit net appréciable. Mais elles ne permettraient pas, au moins dans les débuts, d'amortir les frais de construction, que l'auteur du projet propose de confier à une Société, ou de préférence à l'État, en répartissant les charges entre la métropole, l'Algérie et l'A. O. F. Aussi bien, l'accomplissement d'une telle œuvre deviendrait immédiatement la source d'importants bénéfices indirects pour les contrées intéressées : plus-values des réseaux ferrés et créations *ex nihilo* de productions nouvelles.

Enfin, s'il écarte l'idée d'une ligne internationale transafricaine suivant le tracé proposé par A. Berthelot, le colonel Godefroy ne se montre pas ennemi de ces projets à grande envergure qui cherchent à intégrer le continent africain dans le système des communications mondiales. C'est ainsi qu'il propose un transafricain transversal à voie large, reliant Alger au Caire par Tripoli et la Cyrénaïque. Entreprise facile à exécuter, car d'importantes sections en sont déjà construites en Algérie et en Égypte (Alexandrie à Daba, en direction de Solloum sur la frontière tripolitaine). Cette ligne desservirait, d'une façon générale, tous les pays musulmans de la façade Nord de l'Afrique; ce serait surtout la route la plus directe, la plus commode et la plus rapide pour se rendre à la Mecque. Le colonel Godefroy pense que nous pourrions difficilement donner à nos sujets de l'Afrique du Nord une plus grande marque de reconnaissance pour les services qu'ils nous ont rendus pendant la guerre. Reste à savoir si ce chemin de fer ne susciterait pas un danger au point de vue politique et religieux, en exagérant le fanatisme islamique des Musulmans de la Berbérie.

Une autre suggestion concerne une voie ferrée dont on parlait déjà avant la guerre et qui aurait pour objet de raccourcir la durée du trajet entre l'Europe occidentale et l'Amérique du Sud. Il s'agit d'une ligne de Tanger à Dakar, suivant le littoral de l'Atlantique (3000^{km}), ligne qui pourrait éventuellement être prolongée jusqu'à Konakry, de façon à réduire au minimum le temps de traversée jusqu'à Pernambouc. De Paris, il serait possible, dès lors, d'atteindre ce terminus du Brésil vers l'Europe en 8 ou 9 jours, au lieu de 15. Mais le gain ne serait pas énorme, et, d'autre part, le chemin de fer en question, qui transporterait sans doute surtout des voyageurs, prêterait, durant la saison chaude, à la même objection d'incommodité que le transafricain de A. Berthelot. On ne peut cependant guère douter que le développement croissant des échanges avec l'Amérique du Sud n'en impose un jour la construction. Et, à ce propos, constatons que l'Espagne se prépare dès maintenant à faciliter l'établissement d'une telle ligne de transit : un projet de loi y a été préparé et discuté en janvier et février derniers, concernant la création d'un chemin de fer direct entre la frontière française et Algésiras par Madrid : cette voie, de 1^{m},44 de largeur

et à traction électrique, permettra de traverser la péninsule en 14 heures au lieu de 2 jours; elle deviendra la voie préférée des voyageurs pour gagner le Maroc, en même temps qu'elle rendra beaucoup plus accessible le Sud de l'Espagne; c'est elle qui formera l'amorce du Tanger-Dakar[1].

Cette question de l'outillage de l'Afrique en voies ferrées vient de provoquer la fondation d'un Comité national du Rail africain, sous la présidence de Mr René Besnard, député, ancien ministre. Ce comité fait valoir les mêmes raisons que le colonel Godefroy, mais il se propose un but beaucoup plus ambitieux : la création de 30000km de voies ferrées, destinées à créer un réseau cohérent dans toutes les parties de notre Empire nord et central-africain. Des lignes internationales relieraient le système au Soudan Égyptien (El Obéid), au Congo Belge (Stanleyville), à l'Ouganda (Port-Florence). Il y aurait 3740km de voies internationales, 4700km de lignes sahariennes, 12000km de lignes en A. O. F., et plus de 10000km en Afrique Équatoriale. Le Comité souhaiterait qu'on construisît 2000km par an et que cette gigantesque entreprise s'achevât en quinze ans au plus. Naturellement, l'État assisterait financièrement les colonies dans l'exécution, qui se ferait en régie[2].

Le commerce et les chemins de fer au Congo Belge. — *Le Mouvement Géographique* de Bruxelles, dont la publication était interrompue depuis le mois d'août 1914, vient de recommencer à paraître hebdomadairement et dans la même forme qu'autrefois, le 5 janvier 1919. Il annonce la mort de deux des hommes qui furent parmi les plus énergiques ouvriers du Congo Belge, A.-J. Wauters, directeur-fondateur du *Mouvement Géographique* (décédé le 25 mars 1916); et le général Albert Thys, le vrai créateur du chemin de fer de Matadi au Stanley Pool (décédé le 10 février 1915). Il fournit aussi des renseignements précis sur la situation du Congo Belge tel que l'a fait la guerre.

Le premier fait qui frappe est l'extraordinaire essor des exportations. Inférieures aux importations en 1913 et 1914, et se réduisant alors à 55 et à 52 millions de francs, elles se sont élevées à 72 millions en 1915, à 123 en 1916 et à 161 millions et demi en 1917. Les ventes du Congo Belge ont triplé en trois ans. Il s'est produit, en même temps, une transformation dans la nature des marchandises. Le Congo de 1914 exportait surtout du caoutchouc et de l'ivoire. Ces produits passent au second plan et sont remplacés par d'autres, qui sont en général de moindre prix, mais de plus fort tonnage et de plus grande consommation. En première ligne, figure le cuivre, dont il ne s'exportait que 7400t en 1913, et 27500t en 1917, valant 85 millions de francs: ce brusque avènement du cuivre montre que le Katanga est en pleine exploitation. Puis vient l'or des mines de Kilo et de Moto, dont il a été exporté 3550kgr, valant une douzaine de millions. Les diamants du Kassaï, avec 160000 carats exportés, au lieu de 24000 en 1914,

1. *L'Afrique Fr.*, XXIX, janv.-févr. 1919, p. 75; mars-avril 1919, p. 126-127. Ce dernier numéro reproduit le texte du projet de loi. Les Espagnols voudraient que le chemin de fer transibérique aboutît à Algésiras plutôt qu'à Cadix, afin que la communication avec l'Afrique se fît par Ceuta et non par Tanger. Le comte de Romanones a fait au Sénat espagnol, le 31 janvier, des déclarations catégoriques à ce sujet.

2. *L'Afrique Fr.*, XXVIII, décembre 1918, p. 406-408. Détail des lignes dont la construction est proposée par le Comité du Rail africain, et croquis [à 1 : 15 000 000].

prennent également rang. Mais la nouveauté la plus remarquable est l'augmentation de fourniture des amandes et de l'huile de palme, qui a atteint 40 000^{t} en 1917 : or, en 1913, l'exportation de tous les produits du pays n'excédait pas 24 000^{t}.

Malgré la guerre, la construction des voies ferrées ne s'est pas arrêtée. Le chemin de fer du Katanga, qui, en 1914, ne dépassait pas Kambove, à 439^{km} de Sakania (frontière de la Rhodésie), a atteint en mai 1918 son terminus Bukama, au pied des plateaux, à l'origine du Congo navigable, à 750^{km} de Sakania. Désormais il est possible, par l'emploi combiné du chemin de fer et du vapeur fluvial, d'aller directement du Cap à Boma, à l'embouchure du Congo. De même, l'achèvement de la voie des Grands Lacs (Kabalo-Loukouga) rend possible le voyage ininterrompu de Zanzibar à Boma[1].

La situation économique de l'Éthiopie. — Nous avons analysé, il y a douze ans, les conditions de l'accord entre la France, l'Angleterre et l'Italie au sujet des voies ferrées de pénétration en Éthiopie et plus particulièrement de la ligne de Diré Daoua à Addis Ababa[2]. Ce chemin de fer, qui devait être construit par une Compagnie française, mais exploité en mettant sur le pied d'égalité avec nous les Anglais et les Italiens, a été achevé en juin 1915. Il a déjà produit certains résultats. D'autre part, quatre années de guerre n'ont pu manquer d'altérer les conditions normales du commerce éthiopien, par le trouble apporté dans la navigation et le taux des frets, et aussi en substituant de nouveaux fournisseurs aux anciens, absorbés par la lutte. Ces considérations donnent beaucoup d'intérêt à la consciencieuse étude de Mr M. Boucoiran, vice-consul de France, sur la situation économique de l'Éthiopie de 1913 à 1917[3].

L'Éthiopie a peu souffert dans sa vie économique, et les échanges y ont subi, dans leur volume et leur valeur, un recul faible et de courte durée, qui a fait place, en 1917, à une nouvelle poussée en avant. La moyenne annuelle du commerce éthiopien a été de 49 millions de francs de 1913 à 1917. De 49 millions en 1913, il était tombé à 44,5 en 1915, mais, en 1917, il se relevait à 56,5. On aurait pu croire que ce pays, encerclé par des possessions appartenant à trois des grandes puissances belligérantes, serait affecté davantage dans sa vie commerciale. C'est que l'Éthiopie ne fournit guère que du café, de la cire et des peaux, qui n'ont jamais cessé de trouver un débouché rémunérateur, et d'autre part, elle n'achète ni charbon, ni métaux, et fort peu d'objets manufacturés, à part les tissus de coton, que les deux jeunes puissances industrielles de l'Asie, l'Inde et le Japon, se sont chargées de lui offrir.

L'Inde Anglaise, surtout, s'est assuré, depuis la guerre, une place exceptionnelle dans le commerce d'importation éthiopien. C'est elle, beaucoup plus encore que le Japon, qui a remplacé, sur ce marché,

1. *Mouvement Géog.*, XXXII, janvier-avril 1919, *passim*, et surtout déclarations du ministre des colonies Franck, 6 avril 1919, col. 160-165. — Pour les chemins de fer du Congo Belge, voir la *Map of Central and South Africa* (à 1 : 1 701 000) encartée dans le n° du 3 mai 1919 de la revue *South Africa* (83 Bishopsgate, London, E. C. 2); commentaire, p. 182-184.

2. « Accord entre la France, l'Angleterre et l'Italie au sujet de l'Éthiopie, 13 décembre 1906 » (*Annales de Géographie*, XVI, 1907, p. 92-94).

3. M. Boucoiran, *La Situation Économique de l'Éthiopie, 1913-1917* (*L'Afrique Fr.*, XXVIII, *Renseignements col. et Documents*, n° 11, nov., p. 177-210, 1 fig. carte à 1 : 16 000 000]).

l'Allemagne et l'Autriche-Hongrie. Déjà en 1913, le commerce de l'Inde représentait les quatre cinquièmes du commerce des colonies anglaises, avec 8 millions de francs sur 10. La guerre a stimulé le mouvement industriel dans l'Inde : il s'y est créé une centaine de grandes usines et fabriques entre 1915 et 1917; les négociants indigènes y sont décidés à pousser avec vigueur leur commerce d'articles manufacturés sur les marchés de l'océan Indien et surtout en Éthiopie. Ils y vendaient pour 15 millions de francs en 1915, pour 18 millions en 1916 et pour 22 millions en 1917. Ce sont surtout des tissus de coton, écru, blanchi, imprimé, des tissus de soie, des sacs de jute, des tapis à bon marché, des articles de ménage, de la parfumerie. L'avantage de l'Inde n'est pas seulement dû à la proximité géographique; en fait, comme dans toute l'Afrique orientale, les boutiquiers et petits commerçants, les artisans et prêteurs d'argent originaires de l'Inde pullulent, en Éthiopie, dans tous les centres urbains importants. La part des Japonais est beaucoup plus faible et excède de peu le million de francs, mais elle est entièrement neuve et résulte de la guerre : ce sont, à côté des tissus, de la quincaillerie, de la parfumerie, des allumettes et de la bière.

La France tenait une place modeste dans le commerce éthiopien en 1914 : elle n'y vendait qu'à peine pour 2 millions de francs, et, d'autre part, les produits éthiopiens allaient surtout dans l'Inde et en Allemagne. Mais la France, à cause de la guerre, y a effectué de gros achats de cuirs, de café et de cire, au point d'en exporter pour 7 millions de francs sur près de 28, soit 25 p. 100 du commerce total, en 1917. Il n'en est pas moins vrai que, comme fournisseur ou client de l'Éthiopie, notre pays le cède de bien loin à l'Inde et à l'Angleterre. Du moins sommes-nous, grâce à notre port de Djibouti, les bénéficiaires de la principale voie de pénétration en Éthiopie : la ligne de Djibouti-Addis Ababa. La plus grande partie du commerce éthiopien passe par là.

Mais M. Boucoiran fait remarquer que ce chemin de fer lutte assez péniblement contre la concurrence très âpre de nombreuses autres routes ou courants commerciaux qui se développent plus vite que lui. En 1911, la voie de Djibouti prélevait 80 p. 100 du trafic total; en 1917, cette part est réduite à 71 p. 100. Des voies concurrentes, ce sont surtout celle de l'Érythrée italienne et les diverses routes du Soudan anglo-égyptien qui ont gagné du terrain. En Érythrée, les Italiens travaillent à pousser sur le plateau le chemin de fer de Massaoua-Asmara, en direction de Keren et d'Agordat; ils améliorent le port de Massaoua de façon que les plus grands bateaux du transit de la Mer Rouge y puissent accoster [1]. Quand ces installations seront achevées, et une gare maritime créée, le port italien aura une supériorité sur le port de Djibouti. Il faut noter aussi que les peaux de bœufs du Ouallo, qui descendaient sur Tadjoura, délaissent aujourd'hui cet abri pour se rendre vers Assab, port italien.

1. Notons, à ce propos, la découverte d'un assez important gisement de potasse à Dallol, situé à 75km du petit port italien de Mersa Fatima Eri; on y a relevé au moins 850 000t d'engrais; l'exploitation en est commencée au moyen d'un decauville; c'est là un fret de retour tout trouvé pour les navires touchant à Massaoua. (F. Rodriguez, *Genesi e probabile estensione geografica dei giacimenti potassici dancali* (*Eritrea-Abissinia*), dans *Boll. Soc. Geog. It.*, ser. 5, VIII, genn.-febbr. 1919, p. 77-93, 11 fig.)

D'autre part, les Anglo-Égyptiens ont créé à Gambella, sur le Baro (haut Sobat), un point de transit relié par vapeur à Khartoum, et qui draine les produits de l'Éthiopie occidentale par Goré, au moyen d'une route. Par là descendait, en 1917, une quantité notable de café sauvage du Kaffa (2 750 000fr, au lieu de 600 000fr seulement en 1911), qui alimente la consommation du Soudan Égyptien.

Les autres voies, par le Nil Bleu, par le Sidamo et le Borana vers Nairobi sur le chemin de fer de l'Ouganda, par la Somalie italienne et britannique, sont actuellement de faible importance, mais ce sont des concurrentes pour demain, la première surtout.

Nous ferons observer combien ce commerce actuel de l'Éthiopie est peu digne d'un tel pays, peuplé d'une douzaine de millions d'hommes, produisant avec facilité, à côté du blé, de l'orge et de la dourah, du café, du coton, du tabac, du ricin, du lin et du caoutchouc, disposant d'un cheptel bovin d'au moins 10 millions de têtes, d'excellents chevaux et mulets, riche en bois et en abeilles. Il y a là une situation qui rappelle celle du Maroc avant 1905, mais qui, vu l'indépendance totale de l'Éthiopie, a peu de chances de se modifier de si tôt.

Maurice Zimmermann,
Chargé de cours de Géographie
à l'Université de Lyon.

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris — Typ. Ph. Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 54690.

N° 154. — XXVIII° année. 15 juillet 1919.

241

ANNALES DE GÉOGRAPHIE

LA PAIX DE VERSAILLES
LES NOUVELLES FRONTIÈRES DE L'ALLEMAGNE

En consacrant le droit des peuples à disposer d'eux-mêmes, le traité signé le 28 juin 1919 à Versailles entraîne nécessairement pour l'Allemagne des remaniements de frontières. Les uns ont pu être fixés dès à présent; pour d'autres, lorsqu'il y avait doute, les Puissances alliées ont décidé d'attendre le vote des populations intéressées. Et cela seul suffirait à montrer le sincère esprit d'équité des hommes à qui est échue la tâche de préparer cette paix de réparation et de justice.

Sans attendre les résultats de ces plébiscites, dont quelques-uns ne sont pas douteux, on peut se rendre compte de l'importance des changements territoriaux qui vont s'accomplir et examiner par quoi ils se justifient. Ce sera l'objet de ce court exposé qui remplacera, pour cette fois, notre Chronique habituelle.

LE SLESVIG.

Au Nord-Ouest, l'Allemagne va restituer au Danemark les populations du Slesvig septentrional, qui sont en très grande majorité de sentiments danois. En 1866, lorsque la Prusse, après Sadowa, évinça complètement l'Autriche des duchés occupés en commun depuis 1864, le Gouvernement français avait pu faire insérer dans le traité de Prague une clause qui réservait au Slesvig septentrional le droit de se prononcer par plébiscite. La promesse faite par la Prusse n'a jamais été tenue; elle va l'être. Deux zones ont été délimitées. L'une,

au Nord, s'étend jusqu'à une ligne qui englobe l'île d'Als, suit l'axe du fiord de Flensborg, mais sans comprendre cette ville, puis continue vers l'Ouest et passe au Nord de l'île de Sylt. L'autre, plus au Sud, englobe la ville de Flensborg et les trois îles de Sylt, de Fœhr et d'Amrum. Dans la première de ces deux sections, le vote aura lieu pour tout l'ensemble du pays. S'il est favorable au Danemark, comme on n'en peut douter, on procédera ensuite au vote dans la seconde, mais par communes, et la frontière sera tracée par les Puissances, en tenant compte des conditions géographiques et économiques. Le Slesvig est avant tout un pays d'élevage qui a suivi, pour ses laiteries et ses abattoirs coopératifs, l'exemple du Danemark. Il n'y a là qu'une ville importante, Flensborg, centre actif d'industries, particulièrement de constructions navales, qui comptait, en 1912, 65 000 habitants, dont un assez fort contingent d'immigrés venus du Sud, complètement germanisé. Leur présence et celle de nombreux ouvriers socialistes gagnés par la social-démocratie allemande y rend douteux les résultats du vote.

LA POLOGNE.

A l'autre extrémité de l'Allemagne, la Pologne est rétablie comme État indépendant, et ainsi se trouve réparée une des plus graves injustices de l'histoire. Il eût été légitime de réclamer à la Prusse tous les territoires de l'ancien royaume qu'elle a jadis confisqués. Mais, en principe, les Puissances alliées n'ont pas voulu tenir compte des droits historiques. Elles ne réclament donc, pour la Pologne, que les populations incontestablement polonaises, sauf quelques enclaves, comme Bromberg, situées très en avant dans le pays et qu'il serait impossible de détacher des territoires environnants. Des mesures seront prises, d'ailleurs, pour que les droits de ces petites minorités soient respectés.

En dehors de l'ancien royaume, la Silésie méridionale, ou Haute-Silésie, a une population en très grande majorité polonaise d'origine et de langue. Dans le premier projet de traité, les Puissances alliées l'avaient sans hésitation attribuée à la Pologne. Le Gouvernement allemand a objecté que, aux élections de 1907 et 1912, la majorité des voix était allée aux candidats allemands. Il a fait valoir que les Allemands sont dans tout le pays à la tête des industries et du haut commerce, même des syndicats ouvriers, et insisté aussi sur l'importance, pour l'Allemagne orientale, des mines de charbon de Silésie, qui ont produit, en 1913, 49 millions de tonnes, soit 25 p. 100 de la production totale allemande. Il a surtout prétendu que la séparation de ce pays d'avec l'Allemagne n'était ni dans les vœux, ni dans l'intérêt de ces populations. C'est là une affirmation qui ne peut être acceptée

sans contrôle. Les puissances ont consenti à ce que ce contrôle eût lieu : la Haute-Silésie se prononcera donc par un plébiscite, solution qui ne soulèverait pas de critique si l'on pouvait être sûr qu'aucune pression occulte ne s'exercera sur les électeurs. La zone soumise à ce plébiscite ne correspond pas exactement à la Haute-Silésie (*Regierungsbezirk* d'Oppeln); elle laisse en dehors sa partie occidentale (Neisse, Neustadt[1]). La limite suit une ligne sinueuse tirée du saillant que fait la frontière de Bohême à l'Est de Neustadt, et allant vers le Nord rejoindre la limite méridionale de la province de Posen (à 15^{km} environ au Sud de Kempen). — Il est stipulé, au cas où le pays restera à la Pologne, que l'Allemagne pourra se faire livrer du charbon de Silésie aux mêmes prix que les Polonais.

La province de Posen, ou Posnanie, est dès à présent rétrocédée à la Pologne, mais seulement pour la partie incontestablement habitée par les Polonais. La nouvelle frontière, d'ailleurs, ne s'écarte pas beaucoup de celle de la province. Elle la déborde tout à fait au Sud pour englober une bande de 10^{km} à 15^{km} de largeur moyenne, rejoint la frontière de Posnanie au point où elle est coupée par la Bartsch, affluent de l'Oder, coïncide à peu près avec cette frontière jusqu'à l'angle qu'elle fait vers le Sud, au Sud-Ouest de Lissa, puis se dirige vers le Nord-Ouest pour gagner la ligne des lacs traversés par l'Obra. Atteignant ensuite la Wartha à l'Ouest de Birnbaum, elle rejoint de nouveau plus au Nord la frontière de Posnanie, qu'elle suit jusqu'au point où elle est coupée par la Netze près de Kreuz, puis coïncide avec cette rivière et son affluent le Küddow jusqu'au Sud de Schneidemühl. Elle rejoint alors une troisième fois la frontière de Posnanie et la suit jusqu'à la pointe à l'Est de Flatow, puis va vers le Nord, passant entre Flatow et Konitz, pour atteindre la frontière du Mecklembourg à l'Est de Rummelsburg. Elle coïncide avec cette frontière jusqu'à la mer, sauf un petit détour à la hauteur de Putzig.

La nécessité de donner à la Pologne un accès vers la mer avait été proclamée dès le 8 janvier 1918 par le président Wilson dans ses quatorze conditions de paix. Le problème n'a pas été facile à résoudre. Il existe bien, jusqu'à la mer, une zone de population polonaise, mais elle se trouve à l'Ouest de la Vistule, au voisinage de la frontière commune de la Prusse Occidentale et du Mecklembourg. Le vrai débouché de la Pologne vers la mer est le fleuve polonais de la Vistule. Or, le port de la Vistule, Danzig, est une ville allemande. Slave d'origine, conquise par les Grands-Maîtres de l'Ordre Teutonique, devenue une des principales villes de la Hanse tout en restant sous leur autorité, elle a passé, au XVe siècle, sous le protectorat de la Po-

1. On ne cite ici et dans ce qui suit, à dessein, que les noms de localités qui se trouvent dans les atlas usuels. Voir par exemple, pour ces limites, la Carte politique de l'Allemagne de l'*Atlas Vidal-Lablache*, p. 98-99.

logne. La Prusse s'en est emparée en 1793 et l'a gardée en 1815. Les Polonais n'y sont actuellement qu'en très infime minorité, 3 p. 100 au plus, pour une population de 170 000 habitants. Il est vrai que la Prusse n'a guère favorisé le développement de Danzig, dont le trafic, avant la guerre, n'atteignait pas deux millions de tonnes. Par le canal de Bromberg, les marchandises venant de Posnanie étaient attirées vers l'Oder et le port de Stettin. Danzig n'est même rattachée avec la grande voie ferrée de Berlin à Königsberg et à la frontière russe que par une ligne à une voie. Sans aucun doute, ce port sacrifié bénéficierait de relations plus commodes avec son arrière-pays. C'est la vraie porte de sortie de la Pologne. La solution adoptée par les Puissances a été de faire de Danzig une ville libre, détachée de l'Allemagne, comprise dans la ligne des douanes polonaises. Un petit territoire lui a été attribué, limité à l'Est par la Nogat, à l'Ouest par la Vistule depuis la bifurcation de la Nogat jusqu'en aval de Dirschau, puis par une ligne sinueuse faisant un angle assez prononcé vers l'Ouest, dans la direction de Berendt, et englobant Oliva et la station balnéaire de Zoppot. Il est naturellement stipulé que la Pologne aura libre accès au port, où toutes garanties seront données à son commerce.

Mais la création de ce petit État libre de Danzig sépare la Prusse Orientale du reste de l'Allemagne, et contre cette séparation de véhémentes protestations se sont produites. Il n'a pas semblé aux Puissances qu'elles dussent sacrifier à des questions de commodité et de sentiment les intérêts primordiaux de la Pologne. Terre de colonisation allemande, la Prusse Orientale a vécu pendant plusieurs siècles isolée de l'Allemagne, communiquant surtout par mer avec elle. Il suffit que le droit de passage soit garanti par une convention précise. La Prusse Orientale, d'ailleurs, n'est vraiment allemande que dans sa moitié septentrionale. Au Sud, dans le pays des lacs de la Mazourie, habitent des populations très proches parentes des Polonais et parlant un dialecte polonais, le kachoube. Un plébiscite y décidera du sort du district d'Allenstein et de son prolongement à l'Est jusqu'à la frontière russe (cercle d'Oletsko). Dans cette même zone du plébiscite est comprise la partie de la Prusse Occidentale attenante au district d'Allenstein : cercles de Stuhm, comprenant Marienburg, de Marienwerder, de Rosenberg, comprenant Deutsch-Eylau. Reste en dehors une petite partie du district d'Allenstein au Sud-Ouest (environs de Soldau), attribuée dès maintenant à la Pologne.

Enfin, tout à fait au Nord-Est, est détaché de la Prusse Orientale le territoire situé au Nord du Niémen et du bras le plus méridional de son delta (bras de Skirwiet), ainsi que la moitié septentrionale de la Kurische Nehrung. Le port de Memel est compris dans cette zone, habitée en très grande majorité par des Lituaniens et, pour cette raison, destinée sans doute à être rattachée à la Lituanie.

LA FRONTIÈRE BELGE.

En ce qui concerne la Belgique, qui cesse d'être un État neutre, une rectification de frontière est prévue. L'Allemagne reconnaît à la Belgique le territoire contesté de Moresnet (généralement mais improprement appelé Moresnet neutre) et la partie limitrophe de Moresnet prussien jusqu'à la route de Liége à Aix-la-Chapelle. Le Congrès de Vienne, en 1815, avait détaché des anciens Pays-Bas autrichiens la partie orientale de la commune de Moresnet; mais, sur le tracé de la frontière, le texte du traité était équivoque, et les deux intéressés ne purent s'entendre. Il y eut ainsi trois Moresnet : l'ancienne agglomération, ou Moresnet belge; la partie détachée à l'Est, ou Moresnet prussien; et, entre les deux, le territoire contesté. En 1816, une convention fut conclue, donnant provisoirement au territoire en litige une administration spéciale, placée sous le contrôle de deux commissaires, l'un belge, l'autre prussien. Le provisoire dure encore. Il s'agit en fait d'un tout petit pays de 331^{ha}, qui n'avait en 1815 que 300 habitants. Il est vrai qu'il contenait des mines de zinc et de plomb exploitées par la Société de la Vieille-Montagne. Cette Société, qui subvient pour une assez forte part aux dépenses de Moresnet neutre, y a conservé un important établissement métallurgique, bien que les gisements miniers soient actuellement épuisés. Elle y fait subir un premier traitement à des minerais qui viennent maintenant des communes prussiennes voisines, notamment de Moresnet prussien, et qui sont ensuite expédiés à ses usines belges d'Angleur, Chênée, etc. Moresnet neutre comptait, en 1914, 4668 habitants, dont 4161 sujets belges, prussiens ou hollandais. A plusieurs reprises, les habitants avaient demandé leur rattachement à la Belgique. Ils ont renouvelé ce vœu en novembre 1918.

L'Allemagne renonce en outre, en faveur de la Belgique, aux deux cercles d'Eupen et de Malmédy. Toutefois, pendant les six mois qui suivront la mise en vigueur du traité, des registres seront ouverts aux deux chefs-lieux, et les habitants y pourront exprimer par écrit leur désir de voir tout ou partie des territoires cédés faire retour à l'Allemagne. La Société des Nations tiendra compte de ces réclamations. Il est peu probable qu'il s'en produise d'importantes. Le cercle d'Eupen avait au dernier recensement, en 1910, 26156 habitants pour une superficie de 17588^{ha}, soit une densité de 148 habitants au kilomètre carré. Le cercle de Malmédy avait 34768 habitants pour 81307^{ha}; densité, 43. La manière dont ces territoires furent attribués à la Prusse, en 1815, vaut d'être rappelée. Le Congrès de Vienne avait d'abord admis que « les territoires de la ci-devant Belgique demeureraient tels qu'ils étaient en 1790 ». Or Malmédy et Eupen faisaient

partie des départements français de l'Ourthe et des Forêts, dont les limites orientales coïncidaient à peu près avec les anciens duchés belges du Limbourg et du Luxembourg. Mais il fallait, pour satisfaire la Prusse et lui assurer son « état de population de 1805 », trouver des territoires à lui annexer. On se mit d'accord pour lui attribuer, sur la frontière du département de l'Ourthe, « un district d'à peu près 50 000 habitants ». C'est ainsi, sans qu'ils s'en doutassent, sans qu'on eût tenu le moindre compte de leurs traditions et de leurs désirs, que les gens de Malmédy et d'Eupen sont devenus prussiens. La frontière actuelle est à cheval sur la limite des langues. Le cercle d'Eupen parle un dialecte intermédiaire entre le flamand et l'allemand, et ce dialecte déborde sur le territoire belge jusqu'aux abords de Verviers. Plus au Sud, c'est le wallon qui dépasse à l'Est la frontière politique. 34 communes ou localités du cercle de Malmédy sont wallonnes de langue. Il y a là des villages : Robertville, Champagne, Gueuzaines, Faymonville, Lignonville, Bellevaux, dont les noms disent assez qu'ils n'ont rien d'allemand. Certes, ce n'est pas la langue, ici plus qu'ailleurs, qui fait la nationalité. La ville belge d'Arlon, à l'Ouest du Luxembourg, parle le même patois allemand que le Grand-Duché, ce qui ne l'empêche pas d'être profondément attachée à la patrie belge. Mais la communauté de langue facilite singulièrement les rapports. Ceux de Malmédy avec la Belgique sont des plus étroits, et il en est de même à Eupen, dont les industries drapières sont comme une annexe de celles de Verviers, situé en aval dans la même vallée de la Vesdre. Ce sont, d'ailleurs, de pauvres pays comme les plateaux de l'Eifel dont ils font partie. Les grandes forêts du cercle d'Eupen dédommageront la Belgique des dévastations qu'a subies son propre domaine forestier. Faut-il rappeler aussi que, au voisinage de Malmédy, à 10^{km} de la frontière, l'Allemagne avait installé le camp militaire d'Elsenborn, et qu'une voie ferrée, suivant cette frontière à distance et sur laquelle s'en embranchent d'autres venant de l'Est, ne répondait certes pas — on l'a vu en août 1914 — à de simples besoins du commerce?

LE LUXEMBOURG.

Le Luxembourg est détaché du Zollverein, et la Prusse perd le droit qu'elle s'était fait attribuer d'y exploiter les principales lignes de chemins de fer. Par cette double dépendance, par les usines métallurgiques qu'elle avait achetées ou construites dans le Grand-Duché, elle le tenait à sa merci. La victoire des Alliés est pour les Luxembourgeois une libération.

LE BASSIN HOUILLER DE LA SARRE.

Les mines de houille de la Sarre sont cédées en toute propriété à la France, en dédommagement des destructions systématiques qu'elle a subies dans ses mines du Nord. Provisoirement, le pays est séparé de l'Allemagne. C'est, pour partie, une vieille terre lorraine, et Sarrelouis n'a jamais oublié ses origines françaises. Une Commission de cinq membres, dont un Sarrois et un Français, désignés par la Société des Nations, y assurera le gouvernement et l'administration. Dans quinze ans, la population choisira, par un plébiscite, entre ces trois solutions : retour à l'Allemagne, annexion à la France, maintien du *statu quo*. Le vote aura lieu par communes ou par districts. La possibilité du rachat des mines est admise pour les territoires qui reviendraient à l'Allemagne. Le territoire du bassin de la Sarre est dès à présent détaché du Zollverein et soumis au régime douanier français.

Tel qu'il est délimité par le traité, ce territoire comprend la région où se trouvent les puits de mines, les industries qui en dépendent et tout autour celle où habitent les mineurs et les ouvriers d'industrie. C'est là un ensemble qui ne peut être dissocié.

La limite, à l'Ouest et au Nord, correspond à des divisions administratives : cantons de Hilbringen, de Mettlach (moins la commune de Britten), de Merzig, de Haustadt du cercle de Merzig, cercles de Sarrelouis et d'Ottweiler, canton d'Alsweiler et partie occidentale du canton d'Oberkirchen du cercle de Saint-Wendel. Au delà, vers l'Est, des délimitations sur le terrain seront nécessaires. La ligne rejoint la frontière du Palatinat, avec laquelle elle coïncide jusqu'à la pointe qu'elle fait vers l'Est, laisse en dehors Waldmohr, englobe Hombourg, Einöd-Ingweiler, laisse en dehors Deux-Ponts, puis vient se raccorder à la frontière française au Sud de Hornbach. (Voir le tracé sur la carte, pl. X.)

La population, au recensement de décembre 1910, était de 649 507 habitants, dont 570 609 pour la Prusse rhénane et 78 898 pour le Palatinat. La superficie approximative (en comptant pour leur totalité les communes qui pourront être sectionnées) est de 192 779^{ha}. La densité au kilomètre carré est de 337. Même en défalquant Sarrebruck, elle dépasse encore 280.

L'ALSACE-LORRAINE.

L'Alsace-Lorraine nous revient sans conditions. Jamais nous n'avions douté de son affection pour la France. Le traitement qu'elle a subi pendant la guerre l'aurait encore, si c'est possible, plus étroi-

tement rapprochée de nous. Lui imposer un plébisciste eût été pour elle une injure.

Le territoire dont nous reprenons possession a une superficie de 14521^{kmq},8. Sa population, au recensement du 1er décembre 1910, était de 1874014 habitants, dont 82276 militaires, soit, en défalquant les militaires, 123 au kilomètre carré.

L'acte diplomatique qui vient d'être signé à Versailles est le premier d'une série qui va se poursuivre. Il sera fait une large part, dans les *Annales de Géographie*, à l'étude des États et des organisations politiques que ces arrangements vont créer. Nous commençons dans le présent numéro par le Bassin houiller de la Sarre. Nous sommes heureux d'y pouvoir insérer un mémoire rédigé en 1917 par Mr Vidal de la Blache pour le Comité d'Études que préside Mr Ernest Lavisse. Ce travail complète le livre si plein d'idées qu'il publiait à la même époque sur *La France de l'Est*. On y retrouvera les mêmes qualités qu'il avait, à un degré éminent, de pénétration et de mesure, dans l'interprétation des faits historiques à la lumière de la géographie.

L. Gallois.

LA FRONTIÈRE DE LA SARRE,

D'APRÈS LES TRAITÉS DE 1814 ET DE 1815

(CARTE, PL. X)[1]

I. — COUP D'ŒIL GÉOGRAPHIQUE.

La Sarre, depuis ses sources au mont Donon jusqu'à son confluent dans la Moselle à Conz (7^{km} en amont de Trèves), décrit un vaste arc de cercle dans l'intérieur duquel se sont développées les destinées de la Lorraine. Elle circonscrit, par sa rive gauche, les plaines à céréales qui sont le grenier du pays, les mines de sel qui ont de temps immémorial alimenté son commerce, les côtes calcaires, que jalonnent ses vieux bourgs et ses principales villes. A droite, elle coule pendant une centaine de kilomètres en bordure des Vosges, et tient ainsi les avenues de la Basse-Alsace. Sarrebourg, *Pons Saravi* des itinéraires romains, est le point de passage obligé vers le col de Saverne. De Sarre-Union on gagne les défilés de la Petite-Pierre (Lützelstein). A Sarreguemines aboutissent la route et le chemin de fer de Bitche et Niederbronn.

C'est alors que, changeant de direction, laissant à droite la plaine calcaire qui s'étend vers Deux-Ponts et ouvre le Palatinat, la Sarre se détourne des Vosges et coule suivant une direction moyenne Ouest-Nord-Ouest. La section du cours de la Sarre qui se déroule ainsi de Sarreguemines à Merzig, sur une longueur de 70^{km}, en est à tous égards la plus importante. La physionomie de la contrée change à tout instant; chaque étape mérite attention. A peine a-t-on quitté la plaine découverte, à travers laquelle la Blies conduit ses eaux à la Sarre, que les approches du bassin houiller se manifestent. Ils sont marqués par une zone de grès où s'étale, à droite et à gauche de la rivière, d'un côté jusqu'à Saint-Avold et de l'autre jusque vers Neunkirchen, une région forestière, fortement entamée aujourd'hui, qui a longtemps fourni le combustible à de vieilles industries de forges et de verreries. De Sarrebruck aux environs de Sarrelouis, la rivière traverse le bassin houiller. Mais sa vallée ne tarde pas à prendre une ampleur inaccoutumée. C'est vers Wadgasse, siège d'une antique abbaye, que le changement se prononce. Les forêts s'écartent, et le

1. Le fond de cette carte a été obligeamment fourni par le SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE.

pays découvert qui s'ouvre vers la vallée de la Nied trace vers Boulay et Metz une communication directe que suit le chemin de fer. Une chaîne de coteaux calcaires apparaît vers l'Ouest, encadrant d'une hauteur de plus de 100^m une « plaine fertile et riche en prairies », comme la désigne un vieux géographe [1]. La Sarre s'y étale et s'y ramifie. Sarrelouis et Beaumarais bordent une des boucles qu'elle dessine. Au point où les coteaux se rapprochent de la rivière, le promontoire de Limberg abrite la vieille ville forte de Vaudrevange (Wallerfangen), site déjà reconnu et utilisé avant l'époque romaine[2].

La vallée se resserre et s'élargit tour à tour entre les coteaux calcaires. Mais, à 4^{km} de Merzig, vers Besseringen, le pays redevient forestier, et la scène change : la Sarre s'enfonce dans le massif schisteux qui prolonge transversalement jusqu'au delà du Rhin celui de l'Ardenne. Au moment d'entrer dans le couloir étroit où elle achève son cours, elle n'est séparée de la Moselle que par un intervalle d'une vingtaine de kilomètres, d'accès facile, sillonné de routes. Mais elle s'encaisse alors et s'isole entre des escarpements boisés. Il n'y a plus place entre eux que pour le lit irrégulier de la rivière et les tunnels qui en coupent les sinuosités. Au-dessus de la première des boucles accentuées qu'elle décrit s'élevait, au XVIIe siècle, la forteresse lorraine, puis française, de Montclair, qui tenait les clés du défilé.

Ainsi se déroule, sur 230^{km} de longueur totale, le cours de la Sarre. C'est dans la section moyenne, entre Sarrebruck et Merzig, que, par l'accroissement du débit et l'affaiblissement de la pente, elle s'est prêtée de bonne heure à la navigation. Sarrebruck, point de passage de la rivière, fut longtemps aussi le terme que la navigation ne dépassait pas vers l'amont. De là étaient transportés vers le pays de Trèves les sels, les vins et les produits agricoles de la Lorraine. Les avantages que ce trafic conférait aux riverains étaient assez fructueux pour que les ducs de Lorraine aient cherché à en faire profiter leurs pays d'amont. Une convention fut signée à cet effet, en 1623, entre le duc Henri et le comte de Nassau-Sarrebruck[3]. Mais le moment était mal choisi, à la veille des dévastations de la guerre de Trente Ans. C'est seulement de nos jours, et dans des conditions entièrement nouvelles, que ce dessein a été couronné d'exécution. Le canal des Houillères, ouvert en 1866, se rattache vers Sarreguemines à la Sarre, qu'un travail ultérieur a canalisée elle-même jusqu'à Ensdorf, aux portes de Sarrelouis. Une voie navigable d'une profondeur d'au moins 2^m est ainsi ménagée entre notre canal de la Marne au Rhin, qu'atteint à Gondrexange celui des Houillères, et le

1. Abbé DE LONGUERUE, *Description historique et géographique de la France ancienne et moderne* (1722, 2e partie, B, p. 152).
2. On y a découvert, en 1850, une précieuse série d'objets en bronze.
3. Dom CALMET, *Histoire ecclésiastique et civile de la Lorraine*, t. IV, p. CCCCXCI.

bassin de Sarrebruck. Un fleuve de houille s'écoule par là vers la Lorraine et l'Alsace. Il en résulte que, au rebours du passé, l'activité de la navigation se porte entièrement dans le sens de l'amont. Rien n'a été fait pour atténuer les difficultés que l'irrégularité du lit et les sinuosités du cours opposent à la batellerie dans la traversée du massif schisteux. Elle aboutit pour le moment, de ce côté, à une impasse. Il faudrait, pour raviver cette navigation d'aval, que, non seulement le cours inférieur de la Sarre, mais la Moselle qui lui fait suite fussent adaptés aux conditions actuelles de la navigation : schéma probablement chimérique d'une grande voie de pénétration fluviale qui doublerait celle du Rhin!

Le bassin houiller est aujourd'hui l'organe central d'où partent toutes les pulsations. De Sarrebruck à Dilling, les usines se pressent aux alentours de la Sarre; la population, extraordinairement accrue depuis un demi-siècle, atteint une densité supérieure à 300 habitants au kilomètre carré; la grande industrie, contemporaine des chemins de fer, a fixé là un des carrefours populeux de l'Europe. Mais déjà, antérieurement à cette métamorphose, les avantages géographiques de cette partie moyenne du cours de la Sarre s'étaient manifestés. L'ampleur qu'y acquiert la vallée, s'interposant comme une clairière entre des régions forestières et stériles, l'avait de bonne heure désignée comme lieu de rassemblement pour les hommes. Les traces d'occupation y sont très anciennes. Des rapports nombreux s'y croisent d'un côté vers la riche plaine de Metz, de l'autre vers le Westrich et le Palatinat Rhénan. Comme nœud de relations et centre d'influence, elle exerce une sorte de rayonnement, elle est un gage d'importance. Aussi voyons-nous, dès le XIVe siècle tout au moins, s'affirmer sa signification historique. C'est là que se pose la question de frontière, d'abord pour le duché de Lorraine, puis pour le royaume de France.

II. — LA FORMATION DE LA FRONTIÈRE, DEPUIS LOUIS XIV JUSQU'À LA RÉVOLUTION.

Parmi les trois anciennes divisions administratives et judiciaires du duché de Lorraine, bailliages de Nancy, de Vosge et d'Allemagne, le dernier avait son siège dans la vallée de la Sarre et sa capitale à Vaudrevange, dont nous avons plus haut caractérisé le site. Ce point était habilement choisi, non seulement pour sa position dominante le long de la rivière, mais comme centre de ralliement autour duquel pouvaient se grouper les diverses possessions ou enclaves qui, dans l'enchevêtrement des dominations féodales, relevaient de la Lorraine au delà de cette ligne. Lorsque, par l'acquisition de l'Alsace, le royaume de France, déjà maître des Trois-Évêchés, fut devenu doublement limi-

trophe de la Lorraine, il ne tarda pas à prendre position sur la Sarre. En 1661, après la conclusion du traité des Pyrénées avec l'Espagne, il s'agissait de régler les rapports entre la France et son adversaire d'hier, le duc Charles IV : la rançon de son rétablissement dans son duché fut la cession de la route qui, par Verdun et Metz, menait en Alsace[1] et l'abandon de Sarrebourg et de Phalsbourg, débouchés des Vosges. Le royaume prenait pied, du même coup, à l'autre extrémité de l'arc décrit par la Sarre, car il se réserva aussi le très ancien bourg de Fremersdorf, près du confluent de la Nied, et ce château de Montclair dominant, comme on l'a dit, l'entrée des gorges[2].

Ce n'était qu'une amorce, car, avec la guerre, recommença, en 1670, l'occupation française de la Lorraine. Après le traité de Nimègue, le moment sembla venu d'une installation définitive au point vital de la vallée. Il ne pouvait plus être question de Vaudrevange, qui avait été presque entièrement ruiné par les Suédois en 1634. On se décida à fonder, à 3^{km} de distance, dans une position plus centrale, une ville entièrement nouvelle ; ce fut Sarrelouis. Vauban en dressa les plans en janvier 1680. Vaudrevange fournit, non seulement les matériaux, mais une partie des habitants. Ainsi désormais, au centre des relations qui se croisent en ce lieu, le royaume de France se substituait au duché de Lorraine. Il intervenait avec le poids de sa puissance, son prestige, l'influence de ses mœurs administratives et judiciaires, au cœur de régions livrées au morcellement. C'est à lui, dorénavant, que revenait la conduite des rapports avec les diverses souverainetés échelonnées depuis le Luxembourg espagnol et l'électorat ecclésiastique de Trèves jusqu'au duché de Deux-Ponts, en passant par la principauté de Nassau-Sarrebruck et la seigneurie de Bliescastel, sans parler d'enclaves réciproques.

Il n'est pas douteux que, dans la pensée de son royal fondateur, Sarrelouis ne fût le noyau d'acquisitions futures. C'était le moment des Chambres de réunion. Celle de Metz, instituée en septembre 1679, avait pour mission de rechercher et de revendiquer les fiefs temporels ayant jadis relevé des évêchés de Metz, Toul et Verdun. Elle s'y employa avec un zèle que Louvois lui-même jugea prudent de modérer. On put croire un moment que Sarrelouis deviendrait la capitale d'une nouvelle province, car le bailliage et le siège présidial qui y furent établis en 1685 comprenaient, non seulement l'ancien bailliage lorrain d'Allemagne, mais des territoires prélevés sur les diverses souverainetés d'Empire jusqu'à Trarbach-sur-Moselle, à mi-chemin de Trèves à Coblence.

Par le traité de Ryswick (1697), on renonça à la plupart de ces

1. Dom Calmet, ouvr. cité, t. III, p. 582.
2. Montclair fut démoli en 1669, à la prière de l'électeur de Trèves.

annexions et l'on restitua la Lorraine à son duc. Sarrelouis, siège d'un subdélégué dépendant de l'intendant de Metz, vit la juridiction de son bailliage notablement réduite, mais continuant néanmoins à s'étendre aux prévôtés de Sarrebourg et de Phalsbourg. Cette place forte française, implantée en plein territoire lorrain, fut comme le signe de l'union prochaine. Le caractère éminemment français s'y accentua par le rappel et la concentration dans ses murs de quelques-unes des colonies que, dans ses tentatives d'expansion récente, la France avait semées en 'avant-postes. C'est ainsi que, le traité de Ryswick ayant stipulé l'évacuation de la forteresse de Mont-Royal, fondée sur la Moselle en face de Trarbarch, en aval de Trèves, fonctionnaires et habitants en furent transférés avec les archives à Sarrelouis. Cependant, par suite de la restitution des territoires appartenant au duc de Lorraine, la ville était à l'étroit. Elle ne disposait pas d'un espace suffisant pour les besoins de sa garnison : une convention, signée en janvier 1718 avec le duc Léopold, nous assura, moyennant dédommagement, la possession de la banlieue nécessaire : 5 villages voisins et « l'emplacement de la ville de Valdrevange avec les bâtiments qui y restent ». Les franchises dont on avait favorisé sa fondation semblaient promettre à Sarrelouis un développement urbain ; il ne lui manquait qu'un rayon assez étendu pour en exploiter les avantages. C'est ce qu'il obtint en 1766, par l'incorporation du duché de Lorraine au royaume ; on vit alors se multiplier aux alentours des établissements industriels, dont quelques-uns étaient appelés à une brillante fortune : verreries à Wadgasse, forges à Dilling, faïenceries à Vaudrevange.

Le traité de Ryswick marque un point tournant dans la politique de frontières suivie par l'ancienne monarchie. L'influence française continue à s'exercer fructueusement parmi les dominations qui se partagent la région limitrophe ou voisine de la Sarre ; il y a là assez d'intrigues, de compétitions et de besoins d'argent pour qu'elle y trouve un champ favorable. Mais elle cherche maintenant à consolider et à régulariser notre frontière plutôt qu'à l'étendre. La réunion des duchés de Lorraine et de Bar a sanctionné les arrangements conclus en 1738 aux traités de Vienne. Désormais Alsace, Lorraine, Trois-Évêchés forment une masse compacte. La préoccupation dont s'inspire dès lors notre diplomatie est d'en fixer les contours extérieurs, d'en rattacher et d'en combiner les excroissances et les enclaves. Une série de conventions ou de traités, dont nous devons citer les principaux, montre la continuité de vues qui présida à ce dessein. Si l'on remarque, en effet, à combien de complications douanières et de difficultés de toutes sortes donnait lieu cet enchevêtrement de territoires français en pays d'Empire et de seigneuries d'Em-

pire en territoire français, on comprend l'importance qu'attachèrent à l'élimination de ces irrégularités des ministres tels que Choiseul et Vergennes.

1° Dès 1766, une convention signée avec le prince de Nassau-Sarrebruck attribuait à la France Wadgasse, Hostenbach et quelques autres localités situées sur la rive gauche de la Sarre, en amont et près de Sarrelouis, en échange de Puttelange-Créange, dépendance des Trois-Évêchés enclavée, au Nord de la Sarre, dans les territoires du prince.

2° En 1769, convention avec l'impératrice Marie-Thérèse concernant le règlement de frontière : « l'intention des Hautes Parties contractantes étant, dit le préambule, de ne laisser subsister aucun enclavement dans leurs possessions respectives, depuis la Moselle jusqu'à la mer ». Nous n'avons ici à extraire de ces stipulations, concernant les Pays-Bas et le Luxembourg, que la clause (art. 17) par laquelle « le Roi Très-Chrétien » renonce à ses droits et possessions sur les localités situées au-dessous de Perl, sur la rive droite de la Moselle, dans la langue de terre qui s'avance entre cette rivière et la Sarre. La frontière coupait désormais cet intervalle triangulaire à sa base.

3° En 1778, une convention avec l'électeur de Trèves met fin au singulier régime de souveraineté commune auquel était soumis le pays de Merzig, dans la plaine en aval de Sarrelouis. Il fut décidé que toute la partie située sur la rive gauche appartiendrait en toute souveraineté à la France, et la partie située sur la rive droite à l'Électeur, « de manière que la Sarre formera désormais, dans ces districts, une limite naturelle entre ces deux dominations » (art. 3).

4° En 1781, convention avec la seigneurie de Bliescastel (appartenant aux comtes de la Leyen) : pour mettre fin à de séculaires contestations entre cette seigneurie et la Lorraine, il est convenu que la rive gauche de la Sarre depuis Wölferding (en aval de Sarreguemines) jusqu'à Rœlgingen (Ruhlingen) appartiendra à la France, moyennant l'abandon de Klein-Bittersdorf et Auersmacher, sur la rive droite.

5° Enfin, par une série de tractations (1778, 1782, 1786) avec le duc de Deux-Ponts, ce prince besogneux avait été mis en possession de la partie inférieure, dite Bas-Office, du bailliage de Schaumbourg. Le royaume renonçait d'un trait de plume à une très ancienne dépendance lorraine, sans autre compensation, de la part du duc, qu'une promesse de rectification de frontière vers Landau, en vertu de l'héritage escompté du Palatinat.

Ce bailliage de Schaumbourg, qui, sous le nom de canton de Tholey, reparaîtra dans le traité de Paris de 1814, pour servir une fois de plus de monnaie d'échange, était un appendice projeté à une

quarantaine de kilomètres au Nord du bailliage lorrain de Bouzonville entre les terres de Trèves, de Nassau-Sarrebruck et du Palatinat, qui l'enveloppaient presque de toutes parts. C'était, dit Durival, « sur quatre lieues et demie de long et trois de large, un pays rempli de bois et de montagnes, mais aussi de beautés pittoresques, dont le sol est ingrat; mais on y trouve beaucoup de mines de fer et de cuivre »[1]. Sur une éminence se dressaient les ruines du château de Schaumbourg, au pied duquel était née, à l'époque mérovingienne, une abbaye relevant autrefois de l'évêché de Verdun, rattachée dans la suite à Trèves. Le bourg de Tholey s'était formé autour de l'abbaye. Ce pays écarté ne laissait pas cependant d'être en rapport avec le reste de la Lorraine; car il est stipulé dans l'acte de cession (art. 10) « que les forges et fourneaux de Creuzwald, Sainte-Fontaine et Hombourg continueront à s'approvisionner dans le Schaumbourg des mines de fer nécessaires à leur exploitation, ainsi qu'elles l'ont fait jusqu'à présent ».

Cette série de traités donne lieu à quelques remarques. L'examen analytique des clauses qu'ils contiennent laisse l'impression que, loin de constituer des empiétements, ils représentent des transactions librement consenties de part et d'autre, et dans lesquelles en général (comme dans le cas rapporté ci-dessus de Schaumbourg) la France cède plus qu'elle n'obtient.

Le dessein poursuivi est apparent : suivant les idées géographiques dont s'inspirait alors la diplomatie dans ces règlements de frontières, on cherche à appuyer la délimitation sur le cours d'une rivière. Nos diplomates s'appliquent à réaliser une frontière continue suivant la rive gauche de la Sarre. En vertu d'un plan prémédité, ils sont entraînés à assurer cette continuité, au prix même de concessions parfois regrettables consenties sur la rive droite.

Cette œuvre de régularisation poursuivie avec un remarquable esprit de suite était avancée, mais non terminée, au moment de la Révolution française. Nous conservions encore, par exemple, l'enclave de Castel parmi les terres de l'électeur de Trèves, et inversement l'enclave nassavienne de Saarwerden subsistait en pleine Lorraine, avec ce surcroît de singularité que les possessions lorraines de Bouquenom et de Vieux-Saarwerden s'y trouvaient enclavées à leur tour[2]. La constitution de la frontière à la date du 1er janvier 1792, que devaient évoquer les négociateurs de 1814, était encore provisoire. L'important, néanmoins, il faut le reconnaître à l'honneur de l'ancienne monarchie, était accompli; car notre établissement de Sarrelouis se reliait à cette chaîne de places fortes organisée par

1. Durival, *Description de la Lorraine et du Barrois*, t. II, 1778, p. 289.
2. Ces deux localités ont été réunies en 1794 sous le nom de Sarre-Union.

Vauban, qui servit de boulevard à notre indépendance pendant les guerres du XVIIIe siècle et dans les premières années de la République.

III. — LA RÉGION DE LA SARRE SOUS LA RÉPUBLIQUE ET L'EMPIRE.

La Convention nationale était à peine réunie depuis deux mois que, par un décret du 19 novembre 1792, elle appelait à l'indépendance les sujets des princes qui, au voisinage de nos frontières, étaient en guerre contre nous. Les habitants du bailliage de Schaumbourg avaient vivement protesté, dès 1786, contre le traité qui les cédait au duc de Deux-Ponts : ils répondirent au décret de la Convention par des pétitions demandant le retour à la France. Dans le rapport que Lazare Carnot présenta, le 14 février 1793, à la Convention, il revendiquait non seulement la reprise des territoires qui avaient été l'objet de transactions avec le duc de Deux-Ponts et le prince de Nassau-Sarrebruck, mais encore l'annexion des communes de Saarwerden et du bailliage de Harskirchen, enclavées dans les départements de la Moselle, de la Meurthe et du Bas-Rhin, en se fondant aussi sur les pétitions des habitants. Invoquant ces témoignages, Carnot s'exprimait en termes particulièrement sympathiques sur les populations de Schaumbourg récemment séparées de nous : « Le Comité diplomatique a pensé que vous ne pouviez, d'après vos principes, refuser fraternité à ce peuple qui se jette dans vos bras et qu'il est de votre dignité autant que de votre humanité de le soustraire à la fureur de son despote. Le territoire, d'ailleurs, offre des ressources assez considérables de divers genres, des mines de fer, des forêts, et surtout vingt mille cœurs dévoués jusqu'à la mort à la cause de la liberté. » Ce chiffre d'habitants était certainement fort exagéré, mais le sentiment ne l'était pas. En conséquence, le bailliage de Schaumbourg forma deux cantons réduits plus tard à un seul, celui de Tholey, réuni au département de la Moselle, district de Sarrelouis. Le canton de Sarrelouis se grossit de Puttelange-Créange qui avait été cédé, comme on l'a vu, en 1766. Sarrelouis était devenu en 1790 un des neuf districts du département de la Moselle.

Par les conquêtes ultérieures de la République, la ligne de la Sarre cessa bientôt d'être frontière internationale. Un groupe de départements nouveaux s'interposa entre le département de la Moselle et le Rhin. Ils furent organisés en 1798 par le commissaire Rudler, lorsque, à Campo-Formio, l'empereur eut cédé ses droits sur la rive gauche du Rhin ; cession confirmée, en 1801, au traité de Lunéville, par l'Empire au nom de tous les princes allemands :

Département de la Sarre. — Arrondissements communaux : Trèves (chef-lieu), Sarrebruck, Prüm, Birkenfeld, 257 385 habitants.

Département du Mont-Tonnerre. — Arrondissements communaux :

Mayence (chef-lieu), Spire, Kaiserslautern, Deux-Ponts, 342316 habitants.

Département de Rhin-et-Moselle. — Arrondissements communaux : Coblence (chef-lieu), Bonn, Simmern, 230646 habitants.

Département de la Roer. — Arrondissements communaux : Aix-la-Chapelle (chef-lieu), Cologne, Crefeld, Clèves, 574801 habitants.

Il faut, pour les besoins de notre exposition, ajouter à ce groupe le département des Forêts, qui avait été organisé dès 1795 avec les départements belges :

Département des Forêts. — Arrondissements communaux : Luxembourg (chef-lieu), Bittebourg, Diekirch, Neufchâteau, 225549 habitants.

Ces chiffres, tirés du recensement de 1801, formaient un total de 1630697, soit à peu près le vingtième de la population de la France d'alors (33110000 habitants). Le département de la Moselle confinait sur la rive gauche de la Moselle à celui des Forêts; il adhérait largement à celui de la Sarre; par son extrémité orientale il confinait à celui du Mont-Tonnerre.

La réunion de tous ces territoires sous une même domination politique, initiatrice de grands travaux publics, et dans l'intérieur d'une même frontière douanière, assurait pour la première fois un vaste marché aux industries de la rive gauche du Rhin. Parmi celles-ci, celles du fer et de la houille avaient particulièrement pour sièges les départements limitrophes entre eux de la Sarre et de la Moselle. Les relations étaient déjà anciennes entre les deux contrées : avant même de devenir citoyens français, mais déjà sous la pression des armées républicaines, quelques-uns des principaux notables alléguaient, dans un mémoire adressé aux représentants du peuple, que « le commerce, l'échange de nos fers, de nos bois et de nos houilles contre les produits des manufactures françaises ont cimenté et entretenu l'attachement des Nassauviens pour les Français »[1].

Ces relations trouvèrent un nouvel aliment dans les progrès rapides de l'industrie, après la réunion. Les témoignages s'accordent sur l'essor des industries minières et métallurgiques qui suivit, en cette contrée, la Révolution. « Le nombre d'usines à feu, écrit en l'an XI le préfet de la Moselle, s'accroît rapidement; et quant aux mines de houille, il est certain qu'il y a plus d'activité qu'en 1789. Le goût de ce genre de spéculation s'accroît tous les jours[2]. »

L'importance du bassin houiller de Sarrebruck fut mise alors en pleine lumière. Ces mines, exploitées depuis plus de deux siècles, étaient encore à peine effleurées; on n'avait attaqué qu'un petit

1. 17 juin 1793. (Horstmann, *Die Franzosen in Saarbrücken 1792-94, in Briefen von einem Augenzeugen*, Saarbrücken, 1890.)

2. Colchen, *Mémoire statistique du département de la Moselle adressé au ministre de l'Intérieur*, Paris, Impr. Nat., an XI.

nombre de points, et seulement en surface. Un rapport rédigé en l'an XI par l'ingénieur Lefebvre d'Hellencourt[1], membre du Conseil des Mines, marque le point de départ des recherches méthodiques qui allaient être poursuivies sans relâche jusqu'en 1814. On y lit des observations qui n'ont rien perdu de leur actualité. Les houillères de la rive droite du Rhin, favorisées par la navigation du fleuve, faisaient dès cette époque une concurrence redoutable à nos houillères de la Sarre. L'auteur du mémoire allègue, parmi les motifs de la préférence qui leur était accordée, « un préjugé accrédité par les colporteurs de ces houilles, qui tend à envisager celles de la Sarre comme mauvaises, incommodes pour l'usage et même dangereuses... Le préjugé, ajoutait-il, disparaîtra bientôt en faisant faire dans le pays même des expériences comparatives ». C'est d'après ces idées que fut fondée en l'an X, à Geislautern sur la Rosselle, à 10^{km} à l'Ouest de Sarrebruck, une École des Mines « pour propager l'application de la houille et du coke à la fabrication du fer »[2]. Déjà la contrée présentait l'aspect caractéristique de la grande industrie. « A chaque pas, écrit Lefebvre, des hauts fourneaux pour traiter les minerais de fer, des forges pour concentrer et affiner ce métal, attirent l'attention. »

Le Premier Empire, pendant les années de prospérité, encouragea et stimula ces progrès. Un décret de 1808 confia aux ingénieurs de l'École de Geislautern, Calmelet et Beaunier, sous la direction de l'ingénieur en chef Duhamel, le soin de relever minutieusement toute l'étendue connue (367^{kmq} environ) du bassin houiller de la Sarre. Les travaux de prospection et de nivellement donnèrent lieu, au bout de trois ans, à l'établissement d'un atlas de 66 cartes, dont le ministre Montalivet put dire que c'était « l'opération de ce genre la plus considérable qui eût encore été exécutée en France et peut-être dans plusieurs contrées d'Europe »[3]. La confirmation de ce jugement est fournie par l'insistance avec laquelle la Prusse exigea, en 1815, la livraison de ce document capital, qu'elle n'obtint enfin qu'après que le patriotisme de nos industriels de Sarrelouis le lui eut dérobé pendant plusieurs années. On comptait, en 1810, dix-huit exploitations en activité dans le département de la Sarre. Par contre-coup, la sidérurgie du département de la Moselle accroissait du même pas sa production. Les maîtres de forges de Wendel ajoutaient en 1811 l'établissement de Hayange à celui de Moyeuvre. De son côté, le département de la Meurthe tirait des houillères de la Sarre le combustible nécessaire à l'exploitation de ses salines de Dieuze, Vic et Château-Salins. Un canal fut entrepris en 1809 pour relier la Sarre, par Harskirchen, avec le pays Saulnois.

1. *Apperçu des mines de houilles exploitées en France.*
2. Arrêté du 23 pluviôse an X.
3. Rapport de Montalivet, ministre de l'Intérieur (1812). (Arch. Nat., F^{14}, 1077.

Ainsi s'était nouée une étroite solidarité entre le bassin houiller de la Sarre et nos anciens départements lorrains. Ses ressources étaient devenues une nécessité, tant pour le département de la Moselle, où depuis un quart de siècle le nombre des grandes usines à fer s'était accru de plus de moitié, que pour celui de la Meurthe, depuis longtemps inquiet de l'épuisement des forêts, pour l'exploitation de ses salines.

On recueille dans les témoignages du temps l'écho de l'émotion spontanée que devaient soulever, plus tard, les perspectives de séparation. Lorsque, au mois d'octobre 1815, le bruit se répandit que le pays de Sarrebruck, que nous avions conservé en 1814, allait être perdu pour nous, un véritable cri d'alarme s'éleva. « Le pays de Sarrebruck, écrivait au duc de Richelieu le directeur général des Mines[1], est très important pour la France par ses belles forêts, ses nombreuses usines et fabriques, et surtout ses mines de houille dont les produits sont nécessaires au chauffage des habitants du département de la Moselle, à l'alimentation des usines que ce département renferme, et surtout à celle des salines du département de la Meurthe. Cette nécessité est beaucoup plus grande aujourd'hui qu'elle ne l'était autrefois, parce que l'usage de la houille s'est considérablement répandu depuis vingt ans. » Il continuait, citant quelques-uns des établissements dont la perte serait irréparable, Geislautern, Hostenbach et ses houillères, Vaudrevange et sa belle manufacture de faïence de la maison Villeroy, les importantes usines de fer et de cuivre de Dilling, « un des plus beaux établissements de France... ».

Ce n'était pas seulement la voix du fonctionnaire, mais celle de l'intérêt public qui se faisait entendre. A cette date, malheureusement, l'appel était *in extremis*.

IV. — LE PREMIER TRAITÉ DE PARIS (30 MAI 1814).

L'Empire succombe en 1814 sous les coups de la coalition européenne : après trois mois de lutte sur notre territoire envahi, Napoléon abdique, Paris capitule, une partie de la France est livrée à l'occupation étrangère. C'est dans ces circonstances que, au milieu de passions déchaînées, il s'agit d'opérer le règlement des frontières de France. Il y avait urgence à mettre fin aux désordres et aux souffrances accompagnant la présence des armées ennemies ; c'est pour y couper court que fut signée, dès le 23 avril, une convention avec les puissances étrangères, bientôt suivie d'un traité signé le 30 mai 1814. Talleyrand en fut le négociateur au nom de Louis XVIII, Castlereagh

1. Arch. Nat., F[14], 1178.

pour l'Angleterre, Metternich et Stadion pour l'Autriche ; les autres États coalisés y souscrivirent.

On sait que, par suite des événements qui survinrent l'année suivante, ce traité ne devait avoir qu'une existence éphémère : il mérite pourtant d'être examiné de près pour la partie qui nous occupe. Car, si douloureux qu'il fût, il tenait compte des précédents et des traditions, il se préoccupait des intérêts à concilier pour obtenir un arrangement équitable. En tout cela il diffère du second traité de Paris, signé en 1815.

L'article second du traité du 30 mai 1814 posait ce principe : « Le royaume de France conserve l'intégrité de ses limites telles qu'elles existaient à l'époque du 1er janvier 1792. Il recevra en outre une augmentation de territoire comprise dans la ligne de démarcation fixée par l'article suivant. »

L'application de ce principe se heurtait à des difficultés spéciales en ce qui concerne le département de la Moselle, qui, par la perte des départements rhénans acquis par la République, redevenait frontière. On a vu que certaines enclaves allemandes subsistaient encore dans l'intérieur de notre frontière lorraine en 1792. D'autre part, l'établissement d'une frontière douanière entre le département de la Moselle, resté français, et celui de la Sarre, que cette clause, prise à la lettre, nous eût fait perdre en entier, ne pouvait manquer de jeter une perturbation profonde dans le régime économique. Déjà, dans les premiers mois qui avaient suivi l'invasion, on avait été à même d'en prévoir et d'en mesurer le péril. A peine (9 janvier 1814) l'armée prussienne de Blücher avait-elle traversé la Sarre à Sarrebruck, dispersant les autorités établies, qu'une inondation de produits de l'industrie étrangère avait submergé la contrée. La barrière douanière une fois rompue, les fers provenant de la rive droite du Rhin avaient été introduits en masse. La répercussion s'en était fait sentir par « une baisse excessive des prix que les fers de Lorraine et de Champagne ne cessent d'éprouver de ce chef »[1]. Or, entre les usines à fer de la Moselle et les houilles de la Sarre unies dans l'exploitation d'un marché commun, un pacte de solidarité s'était formé : devait-il être définitivement rompu? On était d'autant plus fondé à le craindre qu'un des premiers actes de l'occupation étrangère avait été de mettre la main sur notre École des Mines de Geislautern.

Il y avait alors à Sarrebruck un personnage dont le rôle allait être actif et finalement prépondérant dans les péripéties que traversa la contrée. Nouveau venu à Sarrebruck, Henri Bœcking[2] n'était arrivé

1. Arch. Nat., F^{21}, 684 : lettre du directeur de l'École des Mines de Geislautern.

2. Henri Bœcking, né en 1785 à Trarbach-sur-Moselle, devint après 1815 trésorier des Mines de Sarrebruck ; il mourut à Bonn en 1862. Ce nom de Bœcking

qu'en 1808 dans cette ville ; mais il n'avait pas tardé à y devenir un personnage important par son mariage avec la fille de Ferdinand Stumm, un des principaux chefs d'industrie. Bœcking tenait de son éducation et de sa jeunesse, passée dans le centre industriel d'Iserlohn et le comté de la Mark, une des plus anciennes possessions rhénanes de la Prusse, des sentiments tout prussiens. Il fut par là naturellement désigné au choix du gouverneur, Justus Grüner, auquel avait été confiée, au nom des alliés, l'administration des quatre anciens départements. Nommé par lui, en mars 1814, bourgmestre de Sarrebruck, Bœcking se désista presque aussitôt de ces fonctions, pour obtenir la charge, plus utile à ses desseins, de commissaire des Mines de la Sarre. C'est en cette qualité que, agissant en maître dans notre École des Mines de Geislautern, il s'empressa de mettre en vente les matières ouvrées ou non ouvrées qui s'y trouvaient. Ces façons dictatoriales étaient faites pour implanter l'idée d'une possession définitive. Il mettait d'ailleurs tout en œuvre pour prévenir un retour possible de Sarrebruck à la France ; d'accord en cela avec le Prussien Justus Grüner qui, en mars et avril, menaçait publiquement de « punir comme perturbateur du repos public quiconque parlerait d'une limitation de la France soit par le Rhin, *soit par la Sarre* »[1].

Ces avertissements comminatoires visaient des réclamations plus ou moins ouvertes que ne justifiaient que trop les intérêts et sans doute aussi les vœux de la majeure partie des habitants. Nous ne savons qu'imparfaitement ce qui se passa dans la ville de Sarrebruck, dont les alliés avaient remplacé le maire par un bourgmestre de leur choix. Il paraît certain que Talleyrand fut mis au courant des besoins et des vœux par un mémoire parti de Sarrebruck. L'effet de cette démarche est visible dans les arrangements qui furent consentis de notre part pour conserver à notre industrie ce gage essentiel. Lorsque le résultat des négociations commença à transpirer, l'émoi fut grand parmi le groupe qui se considérait déjà en pays conquis. Le commissaire spécial établi par les alliés essaya de détourner le coup par une lettre datée du 8 juin 1814 et accompagnée d'une délégation

figure actuellement à la tête de l'établissement de Brebach, dans la banlieue de Sarrebruck. Sur ce personnage et les événements auxquels il fut mêlé en 1814 et 1815, on a consulté un écrit très documenté, mais naturellement très partial, publié en 1865 à propos du cinquantenaire de la réunion de Sarrebruck à la Prusse : W. SCHMITZ, *Politische Zustände und Personen in Saarbrücken in den Jahren 1813, 1814, 1815* (Bibliothèque de l'Institut de France, Fonds Barth). L'opuscule a été reproduit dans les *Mitteilungen des Historischen Vereins für die Saargegend*, Heft 8, 1901. — [On a respecté ici le texte de Mr VIDAL DE LA BLACHE. Il convient cependant d'ajouter que BOECKING n'avait pas toujours été si dévoué aux intérêts prussiens. Sous le régime français, il s'était montré partisan zélé de la France. Il avait reçu la croix de la Légion d'honneur. L'empereur lui avait même offert une réplique de son buste en marbre par Canova. — L. G.]

1. Arch. Nat., F 14, 6078 : lettre de l'inspecteur français de l'École de Geislautern, en date du 30 avril 1814.

à l'adresse du gouverneur J. Grüner. On y suggérait l'expédient de concéder à la France l'exploitation d'un certain nombre de mines de houille pour l'usage de ses industries[1]. Aveu tardif du trouble que le démembrement eût apporté dans les relations économiques de la région!

Le traité était déjà signé depuis le 30 mai. Il contenait, en ce qui concerne notre sujet, les clauses suivantes :

Art. 3, § 3. Dans le département de la Moselle, la nouvelle démarcation, là où elle s'écarte de l'ancienne, sera formée par une ligne à tirer depuis Perle jusqu'à Fremesdorf[2], et par celle qui sépare le canton de Tholey du reste du département de la Moselle.

§ 4. Dans le département de la Sarre, les cantons de Sarrebruck et d'Arneval[3] resteront à la France, ainsi que la partie de celui de Lebach qui est située au midi d'une ligne à tirer le long des confins des villages de Herchenbach, Ueberhosen[4], Hilsbach et Hall[4] (en laissant ces différents endroits hors de la frontière française) jusqu'au point où, près de Querseille[5], qui appartient à la France, la ligne qui sépare les cantons d'Arneval et d'Ottweiler atteint celle qui sépare ceux d'Arneval et de Lebach; la frontière, de ce côté, sera formée par la ligne ci-dessus désignée et ensuite par celle qui sépare le canton d'Arneval de celui de Bliescastel.

Ces deux paragraphes ne peuvent être interprétés comme une de ces « augmentations de territoires » prévues en notre faveur par le préambule de l'article 2, mais plutôt comme une transaction consistant à acheter par de notables sacrifices la conservation d'un territoire nécessaire à l'entretien de nos industries. En effet, le paragraphe 3 stipulait implicitement l'abandon définitif de cette ancienne possession lorraine, le canton de Tholey, dont nous n'avions cédé la plus grande partie en 1786 que pour la reprendre sept ans après. Les trois communes qu'y avaient encore gardées l'ancienne monarchie nous échappaient cette fois. En outre, le traité nous enlevait une bande de territoire située entre la Sarre et la Moselle, qui était comprise dans l'intérieur de notre frontière de 1792. La démarcation tirée de Perl à Fremersdorf enlevait dix-huit communes au canton de Sierck et nous rejetait à une vingtaine de kilomètres en arrière de la frontière qu'avaient tracée, en 1778, nos conventions avec l'électeur de Trèves. Une des principales routes menant à Luxembourg nous échappait ainsi. On sait quel fut, dans ce trafic de territoires et de

1. W. Schmitz, ouvr. cité, p. 11 et 12.
2. Perl; Fremersdorf.
3. Sankt-Arnual (de saint Arnould, évêque de Metz). Sankt-Arnual est annexé depuis 1909 à Sarrebruck.
4. Ueberhofen; Holz.
5. Quierschied.

populations auquel se livra la diplomatie de l'époque, le rôle que jouèrent les évaluations numériques d'habitants. A ce compte, c'était environ douze mille unités que nous perdions [1].

Quelles acquisitions compensaient ces sacrifices? Nous obtenions de conserver, en échange, un territoire à peu près équivalent en étendue à celui que nous abandonnions, supérieur il est vrai d'à peu près un tiers en population [2], mais surtout se recommandant à nous par un incontestable intérêt économique. La délimitation stipulée au paragraphe 4 nous attribuait deux parties de l'ancien département de la Sarre, l'une sur la rive gauche, l'autre sur la rive droite de la rivière. Cela comprenait, sur la rive gauche, outre la ville de Sarrebruck, les houillères déjà exploitées entre les cantons de Forbach et de Sarrelouis; notamment les bourgs de Ludweiler et de Geislautern, siège de l'École des Mines.

Sur la rive droite et au Nord de la Sarre, la part qui nous était faite était loin de comprendre l'ensemble du bassin houiller; elle nous attribuait, toutefois, les gisements de Burbach, Saint-Jean, Dudweiler, Völklingen; un ensemble d'exploitations, qui, jointes à celles qui étaient en activité dans notre arrondissement de Sarrelouis, assuraient notre prépondérance industrielle. Nous restions enfin en possession des belles forêts qui s'étendent au Nord de Sarrebruck.

C'était pour l'ensemble de la région lorraine, dès lors si fortement engagée dans les voies de l'industrie, un avantage considérable que de conserver le contact direct, sans solution de continuité politique et douanière, avec ce qui était son complément naturel. Une chaîne de besoins réciproques entre les pays de la houille, du fer et des salines liait ces populations : les sacrifices consentis pour cet objet prouvent que leur voix sut se faire entendre.

Le traité du 30 mai 1814 évoque certainement de douloureux souvenirs : l'écroulement d'une domination qui avait élargi le rayonnement de la civilisation française, la perte de nos conquêtes de la République, l'abandon de treize départements en Belgique et sur la rive gauche du Rhin. Du moins on pouvait considérer sans trop d'inquiétudes la frontière qui nous était ménagée dans la région de la Sarre. Elle garantissait nos intérêts économiques; et quant à sa signification politique et stratégique, on peut la résumer en disant qu'elle semblait nous assurer définitivement la possession des deux rives de la Sarre depuis Sarreguemines jusqu'en aval de Sarrelouis. C'était, avec un progrès en plus, l'accomplissement du dessein poursuivi par la diplomatie française jusqu'à la veille de la Révolution. Le ministre

1. De Chastellux, *Le territoire du département de la Moselle, histoire et statistique*, Metz, 1860, p. 207.

2. La ville de Sarrebruck ne comptait guère alors que 5 500 habitants

Vergennes aurait pu se reconnaître dans cette œuvre de Talleyrand. Un mois après la signature du traité, le général Durutte, commandant à Sarrelouis, reprenait possession de Sarrebruck et mettait un terme aux déprédations dont nos établissements n'avaient pas cessé d'être victimes. Une ordonnance royale du 18 août 1814 réorganisait les territoires « conservés à notre royaume » et rattachait les cantons de Sarrebruck et d'Arneval à l'arrondissement de Sarreguemines.

V. — LE DEUXIÈME TRAITÉ DE PARIS (20 NOVEMBRE 1815).

Quelques mois après ce règlement de nos frontières, en septembre 1814, les puissances se réunissaient en congrès à Vienne pour opérer la répartition des territoires et populations rendus disponibles par le démembrement de l'Empire napoléonien. Un des articles séparés et secrets du traité du 30 mai contenait cette clause (art. 4) : « Les pays allemands de la rive gauche du Rhin, qui avaient été réunis à la France depuis 1792, serviront à l'agrandissement de la Hollande et à des compensations pour la Prusse et autres États allemands. » La France, par faveur obtenue non sans peine, était admise à assister au partage de ses dépouilles. Elle ne se faisait pas d'illusion sur le camp d'où devait partir l'hostilité la plus acharnée. Dans les *Instructions pour les ambassadeurs du Roi au Congrès*, écrites sous l'inspiration, sinon par la plume de Talleyrand lui-même, il était dit :

En ce moment (septembre 1814), les émissaires (de la Prusse) et ses partisans agitent l'Allemagne, lui peignent la France comme prête à l'envahir encore, la Prusse comme seule en état de la défendre, et demandent qu'on la lui livre pour la préserver. Elle aurait voulu avoir la Belgique. Elle veut avoir tout ce qui est entre les frontières actuelles de la France, la Meuse et le Rhin. Elle veut Luxembourg [1]...

Ces revendications reçurent un commencement de satisfaction par l'acte du Congrès signé le 9 juin 1815, quelques jours avant Waterloo. Un large domaine était taillé, sous le nom de grand-duché du Bas-Rhin, en faveur de la Prusse. Sa limite méridionale partait du Rhin à Bingen, passait au Sud de Kreuznach, Meisenheim, Hermeskeil, atteignait en amont de Conz la rive droite de la Sarre qu'elle suivait jusqu'à son confluent [2]. Cet arrangement faisait de la Prusse la principale puissance de la rive gauche du Rhin; cependant elle ne touchait en aucun point les frontières de France; les cantons de Saarburg (sur la basse Sarre), Merzig, Wadern s'interposaient comme une zone encore réservée entre elle et la limite qui nous était tracée.

1. TALLEYRAND, *Mémoires*, t. II, p. 243.
2. *Acte final du Congrès de Vienne* (art. 25).

Waterloo vint ranimer des convoitises toujours vivaces. Le rôle de la Prusse dans la campagne de 1815, son intervention sur le champ de bataille suprême semblaient justifier toutes les prétentions. Plus que jamais elle se posait en sentinelle nécessaire en face d'une France jugée menaçante pour le repos de l'Europe.

Une première concession lui fut faite par le protocole du 30 novembre 1815 (annexe I). Agissant au nom de la Confédération, l'Autriche cédait à la Prusse, sur la rive gauche du Rhin, les territoires encore réservés dans l'acte précédent : soit Saarburg, Merzig, Wadern, Tholey, partie du canton de Lebach, Ottweiler, Saint-Wendel, etc. Cette fois la Prusse atteignait notre frontière de 1814; elle l'atteignait pour l'enfoncer.

Trois semaines après Waterloo, le 10 juillet, les plénipotentiaires prussiens, Hardenberg et Guillaume de Humboldt, étaient passés par Sarrebruck, se rendant à Paris. Le commissaire des mines installé l'année précédente par les alliés, Henri Bœcking, se hâta de remettre sur le tapis la question qui lui tenait à cœur. Après avoir conféré avec eux, il les suivit à Paris. Le notaire Lauckhard, qui avait rempli pendant l'occupation des alliés les fonctions de bourgmestre, l'accompagnait pour donner à ses démarches l'apparence d'une délégation officielle. En réalité, c'est à Bœcking que revint le rôle essentiel dans les pourparlers qui se poursuivirent, de juillet jusqu'en octobre, pour installer à nos dépens la Prusse dans la région de la Sarre.

Bœcking était un commerçant et un industriel; les arguments qu'il emploie sont, en effet, d'ordre économique. Mais, par son éducation, ses affinités, ses relations, il tenait de près à la Prusse : il se montra, dans les suggestions qu'il fit valoir, le fidèle interprète des métallurgistes d'outre-Rhin.

Un document original conservé aux archives de Sarrebruck [1] expose avec une clarté qui ne laisse rien à désirer, les motifs de l'extrême insistance qui finit par arracher la cession de ce territoire convoité à la résistance de notre diplomatie. Les considérations conseillant l'annexion à la Prusse (au détriment de la Bavière, qui élevait aussi des prétentions et qui garda longtemps des regrets) sont résumées dans ce document dont j'extrais les lignes suivantes :

Les provinces allemandes sont tributaires de la France pour le sel... L'Allemagne paye ainsi des sommes énormes qui lui seraient épargnées si, par la possession des mines de houille, elle était en mesure de régler le prix du sel.

Les aciéries établies à Sarrebruck doivent être aussi prises en consi-

1. Le texte de ce document se trouve dans l'écrit signalé plus haut (W. Schmitz, ouvr. cité, p. 31). Il contient une adresse à Hardenberg, un inventaire des établissements industriels existant dans la ville, et le *promémoire* dont nous donnons des extraits.

dération... Il est actuellement impossible aux métallurgistes prussiens de leur faire concurrence, car le Gouvernement a établi un impôt de 49 fr. 50 pour 100 kilogrammes d'acier importé. Si Sarrebruck est donné à la Prusse, la France sera forcée de tirer son acier des États prussiens et de diminuer les droits d'entrée, au grand avantage des fabriques du pays de la Mark et du bas Rhin.

Les motifs stratégiques se combinent avec les motifs commerciaux :

La Sarre est navigable à partir de Sarrebruck. Cette ville, comme étape de commerce, a beaucoup d'importance pour les pays prussiens en aval : elle en aurait encore davantage si, par la possession de Sarrelouis et de Thionville, la Moselle et la Sarre étaient assurées au commerce prussien. Ces villes fortes méritent considération au point de vue militaire, car en liaison avec Luxembourg elles formeraient une très forte ligne.

On observera combien il est peu question en tout cela des intérêts de la population, au nom de laquelle on prétendait agir. La malheureuse ville de Sarrebruck, après s'être trop réjouie du retour de l'île d'Elbe, avait gardé pendant les Cent-Jours la même municipalité de sentiments français qu'elle avait avant et après l'occupation temporaire des alliés en 1814. Le 23 juin 1815, après un essai de résistance, elle avait été mise à feu et à sang par les Bavarois. Il était dit qu'elle jouerait jusqu'au bout le rôle de victime, car les arguments mêmes invoqués ci-dessus montraient bien ce qu'elle était menacée de perdre en se séparant du marché français. On faisait luire à ses yeux, en guise de consolation, la promesse d'être affranchie des contributions de guerre qui pesaient sur les localités destinées à rester françaises. Dès la fin de juillet, le parti allemand releva la tête, changea suivant ses vues la municipalité, et dès les premiers jours d'octobre le bruit s'accréditait que « tout l'ancien pays de Nassau-Sarrebruck allait être séparé du royaume »[1].

Ce n'était encore qu'une partie du désastre qui devait nous frapper. On sait quelles furent les clauses que, sous la menace de l'Europe coalisée, le duc de Richelieu, qui avait remplacé le 24 septembre le prince de Talleyrand, dut contresigner le 20 novembre 1815.

Art. 1, § 1. De Perle, la ligne de démarcation passera par Launsdorf, Wallwich (Waldwiese), Schesdorf (Schwerdorf), Niederweiling, Pellweiller (Berweiler), tous ces endroits restant avec leurs banlieues à la France, jusqu'à Houvre[2], et suivra de là les anciennes limites du pays de Sarrebruck, en laissant Sarrelouis et le cours de la Sarre avec les endroits

1. Arch. Nat., F^{14}, 6078 : lettre du directeur de l'École des Mines de Geislautern (11 octobre 1815).
2. La Houve; mines de houille près de Creuzwald.

situés à la droite de la ligne ci-dessus désignée et leurs banlieues hors des limites françaises...

Il est vrai que ce traité ne nous enlevait pas pour cette fois Thionville, mais il nous ravissait, outre le pays de Sarrebruck, la place forte de Sarrelouis avec la plus grande partie de son canton (18 communes); le canton de Relling (Rehlingen) et 34 communes; plus une commune du canton de Sierck et trois de celui de Bouzonville. C'était la perte de cette ligne de la Sarre qui, depuis Ryswick, avait été le but des efforts de notre diplomatie, la mise à néant d'une œuvre de près de deux siècles.

La patrie de Ney resta longtemps inconsolable. Le département de la Moselle, lui aussi, garda vive cette plaie au flanc. Car il se voyait privé d'une population de 40 587 âmes, près du dixième de ses habitants [1]. Son industrie si active était frappée d'un coup qui pouvait être mortel, si elle n'avait trouvé dans son énergie et son esprit d'initiative les moyens de s'en relever à la longue.

Une brèche avait été ouverte à notre frontière dans l'intention bien avouée de l'élargir; car, dans l'opinion de Gneisenau et de la plupart de ses compagnons d'armes, cette paix n'était qu'une trêve. On en avait fini avec Napoléon : le compte restait à régler avec la France; tels étaient les propos courants dans les cercles militaires prussiens [2]. — Ces dispositions auraient pu éclairer la diplomatie britannique sur les dangers qu'elle préparait à l'Europe en adoptant, comme un chef-d'œuvre de politique, l'idée de mettre la Prusse en contact avec la France sur la rive gauche du Rhin [3].

† PAUL VIDAL DE LA BLACHE.

1. Arch. nat., F[1c] III *Moselle*, 9 : estimation donnée par le préfet de la Moselle; rapport du 1[er] mai 1818.
2. W. SCHMITZ, ouvr. cité, p. 13.
3. « L'Angleterre ne peut pas fonder exclusivement son système de défense sur le royaume des Pays-Bas. M. Pitt était tout à fait dans le vrai, lorsque, déjà en 1805, il voulait donner à la Prusse plus de territoire sur la rive gauche du Rhin et la mettre ainsi davantage en contact militaire avec la France », écrivait CASTLEREAGH à Wellington. (*Letters and Dispatches*, 1[er] octobre 1815.

LE BASSIN HOUILLER DE LA SARRE

I. — NATURE ET ÉTENDUE DU BASSIN.

Le bassin houiller de la Sarre correspond à un anticlinal, c'est-à-dire à un bombement des couches qui fait affleurer le Carbonifère ou le rapproche de la surface. Cet anticlinal est allongé dans une direction Sud-Ouest-Nord-Est. Son axe correspond à peu près à une ligne tirée de Pont-à-Mousson, sur la Moselle, à Kreuznach, sur la Nahe. Le bombement n'est pas symétrique; les couches plongent plus rapidement vers le Sud-Est. Elles viennent buter, de ce côté, contre une grande faille qui a produit une dénivellation de 2 000^{m} environ. Vers le Nord-Ouest, l'inclinaison des couches est moins forte. Elles disparaissent sous les grès permiens, suivant une ligne tirée de Sarrelouis vers Saint-Wendel. Considéré suivant son axe, l'anticlinal n'est pas non plus régulier. On y peut distinguer deux bombements, l'un qui correspond à l'affleurement des couches, dans la région comprise entre Sarrebruck et Neunkirchen, et un autre, moins prononcé, correspondant à un second affleurement des couches carbonifères à l'Est de Kusel.

Au Sud-Ouest de Sarrebruck, le Carbonifère disparaît sous les grès triasiques. Les sondages exécutés dans ces dernières années en Lorraine ont montré qu'il s'enfonce de plus en plus; il a été traversé, à Pont-à-Mousson, entre 800^{m} et 1 300^{m}.

On a très peu de renseignements sur l'allure du gisement vers le Nord-Est. Comme on le verra plus loin, les nombreuses concessions récemment accordées dans cette région ne prouvent pas qu'il y ait là des couches pratiquement exploitables.

Vers le Nord-Ouest, les sondages n'ont pas été poursuivis très loin sous les grès permiens. On a peu de chances de rencontrer là autre chose que des houilles maigres, car le Carbonifère, sur ce flanc Nord-Ouest de l'anticlinal, est en transgression sur les terrains plus anciens, et n'est plus représenté que par ses couches supérieures, celles où se trouvent précisément les houilles maigres.

Vers le Sud-Est, la partie exploitée du bassin est nettement délimitée par la grande faille qui passe un peu à l'Est de Sarrebruck et de Neunkirchen.

Les terrains carbonifères de la Sarre ne sont pas d'origine marine comme la grande bande houillère qui s'étend du Nord de la France

jusqu'en Westphalie et au delà. Formés de grès et de schistes, ils proviennent de la consolidation de sables et d'argiles charriés par les eaux en même temps que les débris végétaux qui ont produit la houille. Ces dépôts se sont accumulés sur plusieurs milliers de mètres dans une large cuvette synclinale. Ils ont été ensuite relevés et disloqués lors des derniers plissements hercyniens. L'anticlinal était déjà arasé lorsque se sont déposés, en discordance de stratification sur les couches houillères redressées, les grès et les calcaires triasiques. Le relief actuel résulte de nouveaux mouvements du sol qui ont rajeuni l'ancien anticlinal, donné une nouvelle prise à l'érosion et mis à jour les couches carbonifères.

II. — MISE EN VALEUR DU BASSIN.

Le charbon de terre est connu et exploité dans la région depuis le xve siècle ; mais on ne l'employa d'abord que pour les usages domestiques. Les petites forges qui utilisaient les minerais assez pauvres du voisinage étaient des forges au bois. Au xviiie siècle encore, chacun piochait sa terre aux points d'affleurement pour y prendre son charbon. Afin de mettre un terme à cette sorte de pillage et sans doute aussi pour grossir son revenu, le prince Guillaume de Nassau-Sarrebruck s'attribua, en vertu du droit régalien, la propriété des mines et en afferma, en 1776, l'exploitation. Le Directoire, quand le pays fut occupé par la France, continua la même pratique et donna à bail, en 1797, pour neuf ans, les mines et les usines qui en dépendaient à la Société J.-B. Equer, moyennant 71 000^fr par an, somme très inférieure à la valeur du charbon extrait. Napoléon, très préoccupé d'organiser l'exploitation économique du bassin, en fit entreprendre l'étude par des ingénieurs attachés à l'École des Mines qu'il avait fondée à Geislautern, sur la rive gauche de la Sarre, au Sud de Völklingen. A cette époque, l'exploitation se faisait encore par galeries, à flanc de coteau, les eaux s'écoulant d'elles-mêmes, sans installation spéciale, et le charbon s'enlevait à la brouette. Le premier puits de mines n'a été foncé que beaucoup plus tard, en 1843, quand on a commencé à s'attaquer aux couches profondes. Il fallait donc dresser la carte topographique et y marquer les affleurements de charbon. C'est le travail qu'entreprirent et menèrent rapidement à bien les ingénieurs Beaunier et Calmelet. Les résultats en furent portés sur 66 cartes formant un Atlas, œuvre remarquable pour l'époque.

Mais, sur le mode d'exploitation à adopter, aucune décision n'avait encore été prise en 1814. Provisoirement, les houillères furent exploitées pour le compte de l'État. 15 mines étaient ouvertes

en 1813, donnant un revenu de 140 000fr [1]. La Prusse, qui se fit livrer en 1815 tous les travaux de nos ingénieurs[2], rendit définitif ce système. C'est ainsi que les mines de la Sarre sont, en presque totalité, exploitées par l'État prussien. Ce sont, comme on dit, des mines fiscales. Il en est de même pour celles qui se trouvent dans le Palatinat. Les mines fiscales prussiennes sont actuellement réparties entre 12 inspections et couvrent 110 000ha. Il existe en outre quatre concessions privées dont une seule est exploitée, celle d'Hostenbach (environ 1 000ha). Dans le Palatinat bavarois, il existe deux mines fiscales, celles de Mittel-Bexbach et de Saint-Ingbert, et une seule concession privée exploitée, celle de Frankenholz (au total 5 000ha). Une autre, située un peu plus au Nord, celle de Nordfeld, est aujourd'hui abandonnée (voir la carte, p. 273).

La mainmise sur le bassin de Sarrebruck par la Prusse en 1815 fit entreprendre immédiatement des recherches dans la région restée française, au Sud de la Sarre. Elles aboutirent et donnèrent lieu en 1829 à une première concession. Dix autres ont suivi jusqu'en 1871. Ces onze concessions, d'une contenance totale de 22 000ha, sont actuellement exploitées par les trois Sociétés de Petite-Rosselle (de Wendel), Sarre et Moselle, et la Houve. Depuis 1871, les recherches ont été poursuivies plus au Sud dans la Lorraine annexée, et des concessions nouvelles y ont été accordées. Aucune n'est encore en exploitation. On sait qu'une campagne de sondages, poursuivie de 1904 à 1907 dans la Lorraine française, y a fait découvrir le prolongement du bassin houiller, mais à une profondeur croissante. Ces découvertes ont immédiatement donné lieu à un certain nombre de demandes de concessions dont aucune n'a encore abouti.

Dans le prolongement du bassin vers le Nord-Est, une carte allemande récente[3] n'indique pas moins de 101 concessions nouvelles en territoire du Palatinat, et ce nombre, au premier abord, est impressionnant. Il faut remarquer, cependant, que toutes ces concessions s'arrêtent à la frontière de la Province Rhénane. Elles ont été accordées sous le régime de la loi bavaroise, beaucoup plus libérale que la loi prussienne modifiée en 1907. Il suffit, sous le régime bavarois, que des traces de charbon aient été constatées pour que le droit à la concession soit absolu. Il s'agit, en fait, d'affleurements où

1. Voir, pour les discussions auxquelles donna lieu l'exploitation des mines de la Sarre, PH. SAGNAC, *Le Rhin français pendant la Révolution et l'Empire*, Paris, Félix Alcan, 1917, p. 270-279.

2. Les Archives Nationales possèdent le reçu des « Plans et registres relatifs aux concessions des terrains houillers des départements de la Sarre et de la Roer » remis aux agents prussiens, notamment l'Atlas dont il est question plus haut.

3. MAX VON KORNATZKI, *Die Eisen- und Kohlen-Industrie in Südwest-Deutschland und den angrenzenden Staaten*, Charlottenburg [1912].

le charbon est très pauvre et de quelques recherches ayant atteint les couches supérieures, les seules qui soient connues dans la région. Cette foison de concessions ne s'explique que par des raisons de spéculation. Elle ne préoccupe pas les véritables intéressés, et aucune n'est actuellement exploitée. Il ne semble donc pas qu'il y ait à en tenir grand compte.

En résumé, la région où se trouvent les puits de mine en Prusse Rhénane et dans le Palatinat a la forme d'un triangle dont la base est parallèle à la Sarre entre Sarrebruck et Sarrelouis, et dont le sommet se trouve à Frankenholz, à 9^{km} au Nord-Ouest de Hombourg. Elle se prolonge dans la Lorraine annexée, et c'est de ce côté que les exploitations paraissent surtout devoir s'étendre.

III. — RICHESSE DU BASSIN. — NATURE DU CHARBON.

Le bassin de la Sarre peut être considéré comme très riche. On y a trouvé près de cent filons superposés, correspondant à une puissance exploitable de 90^{m} environ. La quantité de charbon qu'il contient a été évaluée, au dernier Congrès Géologique International qui s'est tenu à Toronto en 1913, à 12 milliards et demi de tonnes, jusqu'à une profondeur de 1500^{m}. C'est une quantité supérieure d'un tiers à celle des bassins français du Nord et du Pas-de-Calais, qui est évaluée à 8 milliards de tonnes.

On y distingue quatre faisceaux principaux, qui sont, en partant des couches les plus récentes :

1° Le groupe des houilles maigres (elles correspondent plutôt aux houilles à gaz de Westphalie et doivent surtout leur nom à ce qu'elles sont impropres à la fabrication du coke);

2° et 3° Deux groupes de houilles flambantes séparés par une zone stérile;

4° Le groupe des houilles grasses.

Par suite de l'arasement de l'anticlinal, les couches les plus anciennes (groupe des houilles grasses) existent seules à l'Est, le long de la bordure faillée du bassin. Viennent ensuite, parallèlement, en allant vers l'Ouest, les couches plus récentes, en transgression, comme on l'a vu, sur les grès permiens et qui, pour cette raison, sont seules ici représentées.

Les deux sortes que produit principalement le bassin sont les houilles flambantes et les houilles grasses.

Le charbon de la Sarre est propre à tous les usages domestiques et à la fabrication du gaz d'éclairage, moins bon pour la métallurgie, en raison de sa médiocre valeur pour la production du coke.

Sa teneur en cendres, à la combustion, varie en effet, suivant les couches, de 2,5 à 8 p. 100, tandis que le charbon de Westphalie ne

donne à la combustion que de 2, 5 à 5 p. 100. Or, la limite généralement admise pour la fabrication du coke est de 5 p. 100 environ. Pour fabriquer du coke avec les charbons de la Sarre, on est obligé de les mélanger avec des charbons gras venant surtout de Westphalie. Toutes les grandes usines de la région ont cependant installé des fours à coke; les mines fiscales en possèdent aussi. La quantité de charbon transformée en coke dans l'ensemble du bassin, en 1913, s'élève à 18 p. 100 de la production.

Il ne faut pas perdre de vue, d'ailleurs, que les usines métallurgiques, pour leurs diverses opérations, emploient aussi de grandes quantités de charbon brut.

IV. — PRODUCTION DU BASSIN.

La production totale, pour l'année fiscale 1912-1913 (du 1er avril 1912 au 31 mars 1913), a été de 17 473 000t, dont :

Mines prussiennes.	12 730 000t
— bavaroises.	896 000t
— lorraines	3 846 000t

Comme terme de comparaison, les bassins houillers français du Nord et du Pas-de-Calais ont produit, en 1913, 27 389 000t; la France entière, 40 844 000t; et l'Allemagne entière 191 510 000t, non compris 87 476 000t de lignite.

Pour l'exercice clos le 31 mars 1913, le bénéfice net des houillères prussiennes a été de 17 313 000 marks, sur lesquels 10 155 000 marks ont été versés au Trésor; la différence, soit 7 158 000 marks, ayant été employée à des dépenses d'installation et de matériel. Pour l'exercice précédent, il n'avait été versé au Trésor que 7 746 000 marks. La moyenne, depuis 1905, est d'environ 11 millions de marks.

La production actuelle doit être considérée comme un minimum. Si, en effet, la quantité extraite des mines lorraines du bassin, qui sont toutes des mines privées, a doublé en 10 ans (de 1902 à 1912), elle n'a augmenté que d'un tiers dans les mines fiscales prussiennes pendant la même période.

Il n'y a pas de doute que la production de ces mines fiscales n'a

---

LÉGENDE DE LA CARTE (p. 273).

Mines prussiennes d'État, 12 inspections : **1** König, 9 puits; **2** Reden, 6 p.; **3** Heinitz, 8 p.; **4** Friedrichsthal, 6 p.; **5** Göttelborn, 3 p.; **6** Sulzbach, 4 p.; **7** Camphausen, 5 p.; **8** Dudweiler, 5 p.; **9** Von der Heydt, 5 p.; **10** Gerhard, 8 p.; **11** Schwalbach (Kronprinz), 4 p.; **12** Fürstenhausen, 2 p.; 1 mine privée; **13** Hostenbach, 2 p. — Mines bavaroises d'État : **14** Saint-Ingbert, 2 p.; **15** Mittel-Bexbach, 2 p.: 1 mine privée : **16** Frankenholz, 1 p. — Mines lorraines privées : **17** Petite-Rosselle, 6 p.; **18** Sarre et Moselle, 4 p.; **19** La Houve, 2 p.

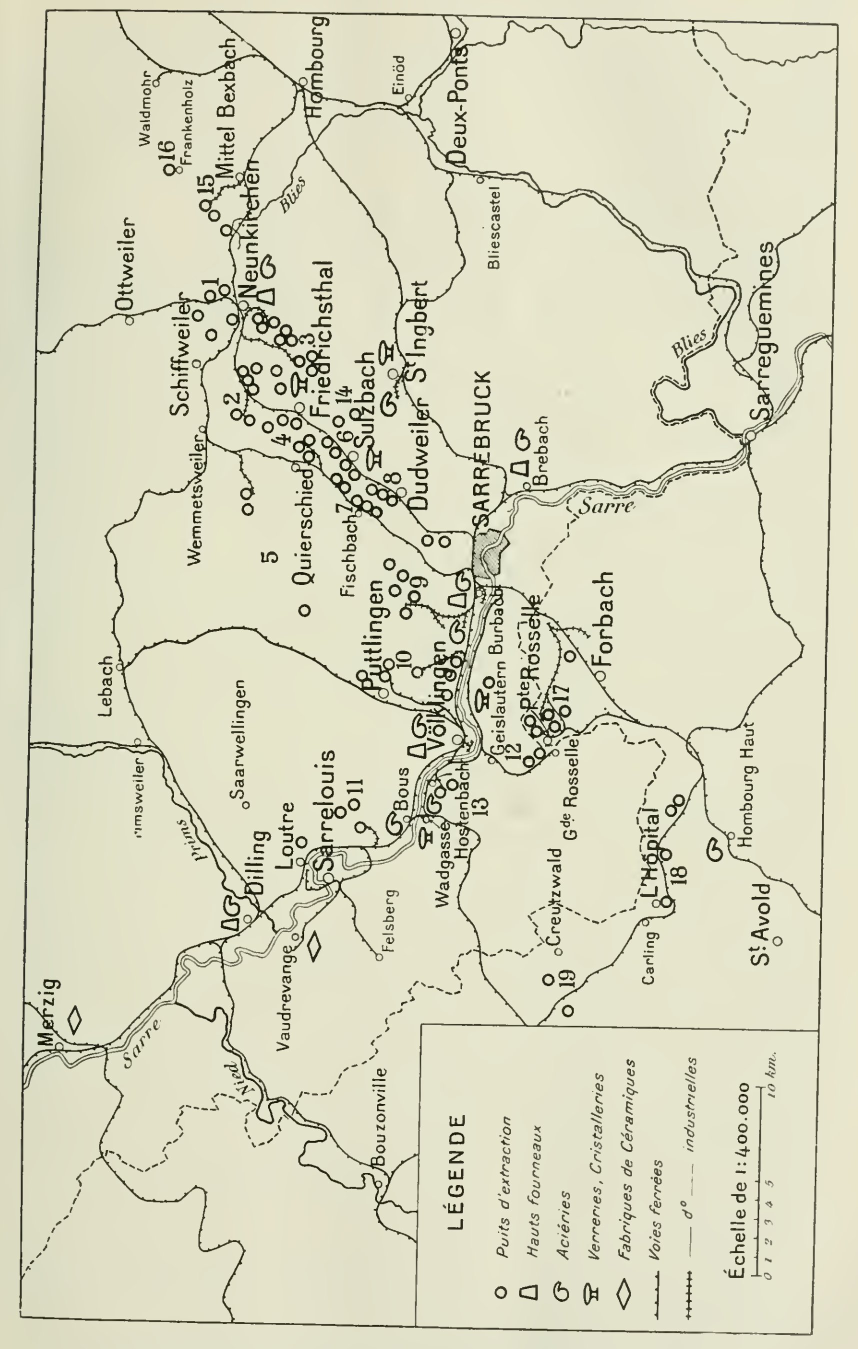


FIG. 1. — Bassin houiller de la Sarre. — Echelle, 1 : 400 000.

pas été poussée comme elle aurait pu l'être. Les résultats obtenus ont provoqué, à plusieurs reprises, des plaintes au Landtag de Prusse. Le prix de revient d'une tonne de charbon sur le carreau de la mine est plus élevé dans les mines fiscales que dans les mines privées du bassin (10 marks 71 contre 9 marks 637 en 1911). Il est notablement plus élevé que dans le bassin de la Ruhr. Là, comme ailleurs, l'exploitation par l'État est peu rémunératrice.

On a dit que la production des mines de la Sarre avait été paralysée par le manque de débouchés, notamment par l'opposition du Gouvernement prussien à la canalisation de la basse Sarre et de la Moselle. En réalité, ce ne sont pas les charbonniers de la Sarre qui ont eu à souffrir de cette opposition, mais les industriels, surtout les métallurgistes, qui voulaient, par la Moselle et par le Rhin, atteindre le port d'exportation de Rotterdam, et, par les canaux de Hollande, celui d'Anvers. Le charbon de la Sarre ne peut pas lutter sur le Rhin avec celui de Westphalie. Ses débouchés sont vers le Sud : il dispose, de ce côté, du canal des Houillères, qui s'embranche sur le canal de la Marne au Rhin à Gondrexange. L'avenir du bassin, comme d'ailleurs son extension possible, est vers le Sud. Ses relations naturelles sont avec l'Alsace-Lorraine, la France de l'Est, la Suisse et l'Italie. Un de ses entrepôts est Strasbourg, un autre pourrait être Bâle. Il tirerait grand profit de l'amélioration du canal du Rhône au Rhin.

Jusqu'à présent, toutefois, c'est par voie de fer, beaucoup plus que par voie d'eau, qu'est expédié le charbon de la Sarre. Sur 11 652 000^t vendues en 1913 par les mines fiscales prussiennes, 9 236 000^t ont été transportées par vagons et 660 000^t seulement par bateaux. Le reste a été chargé sur voitures (402 000^t) ou enlevé par les funiculaires à destination des usines locales (1 354 000^t). L'Alsace-Lorraine recevait à elle seule 10 p. 100 des charbons de Sarrebruck, proportion assez forte, si l'on tient compte de la quantité extraite dans la partie lorraine du bassin, qui reste en presque totalité dans le pays. En 1913, l'importation en France s'est élevée à 794 000^t. Elle était autrefois bien plus considérable (1 171 810^t en 1860). Depuis 1870 surtout, le charbon de la Sarre a été graduellement remplacé dans nos pays de l'Est par les charbons du Nord et du Pas-de-Calais, non grevés de droits d'entrée et dont le transport est moins onéreux. Plus de la moitié des expéditions vers la France se faisaient par voie d'eau. Un des principaux clients des mines de la Sarre était la Compagnie du Gaz de Paris.

Le coke fabriqué par les mines fiscales est presque totalement consommé dans le pays : il n'en est entré, en 1913, que 161 000^t en Alsace-Lorraine et 21 000^t en France.

En résumé, les mines prussiennes et bavaroises du bassin ont produit, en 1913, 13 600 000^t, mais on estime à 5 millions de tonnes la

quantité consommée dans le pays même pour les usines, les industries et les usages domestiques. C'est donc 8600000[t] qui restent disponibles pour la vente au dehors, chiffre qui peut être notablement accru par une exploitation intensive.

V. — NOMBRE DES OUVRIERS DES MINES.

Les chiffres ci-dessous sont ceux du 1[er] avril 1913. Ils comprennent également les ouvriers de surface qui sont par rapport aux ouvriers de fond, un sixième environ.

I. *Mines prussiennes :*	
a) fiscales	51 096
b) privées (Hostenbach)	995
Total	52 091
II. *Mines bavaroises :*	
a) fiscales	2 128
b) privées (Frankenholz)	2 005
Total	4 133
III. *Mines lorraines* (toutes privées) :	
a) Petite-Rosselle	9 281
b) Sarre et Moselle	5 557
c) La Houve	1 638
Total	16 476
Total général	72 700

D'après les renseignements recueillis, le nombre des mineurs n'est actuellement que de très peu inférieur à celui d'avant-guerre.

VI. — LES INDUSTRIES DU BASSIN DE LA SARRE.

Comme tous les grands bassins houillers, le bassin de la Sarre est devenu une région industrielle. Trois industries surtout s'y sont installées, très anciennes toutes trois dans le pays. Ce sont, par ordre d'importance, la métallurgie, la verrerie, la faïencerie et céramique. La métallurgie a pris un très grand développement depuis 1880, époque de la découverte de la déphosphoration de la fonte. C'est alors que des aciéries ont été adjointes aux hauts fourneaux déjà existants. Elles ont produit, en 1912, 2080000[t] d'acier, 12 p. 100 de la production totale allemande[1].

Ces usines sont groupées dans la vallée de la Sarre. Elles s'y succèdent, d'Ouest en Est, depuis Mettlach et Merzig jusqu'un peu en amont de Sarrebruck. Un second groupe s'est formé autour de Neunkirchen, un troisième est constitué par Saint-Ingbert. Voici le tableau

1. La France n'a produit, en 1913, que 4635000[t] d'acier. — La production en acier de la Lorraine ci-devant annexée était, en 1913, de 2286000[t].

de ces usines, avec le nombre approximatif des ouvriers qu'elles occupaient en 1914.

Usines métallurgiques.

Usines de la vallée de la Sarre.

	Ouvriers.
DILLING (Dillingen), près du confluent de la Sarre et de la Prims. Hauts fourneaux et aciéries. — 5 hauts fourneaux. — Aciérie et laminoirs[1]	6 500
Tôlerie Méguin et Cie	500
LOUTRE (Fraulautern), dans la banlieue de Sarrelouis. Plusieurs fabriques d'ustensiles en fer-blanc et émaillé.	400 à 500
BOUS. Aciérie et laminoirs de la Société Mannesmann, une des nombreuses usines que possède cette Société en Allemagne et en Autriche	800
HOSTENBACH. Aciéries de la Société luxembourgeoise Burbach-Eich-Dudelange	300 à 400
VÖLKLING (Völklingen). Usines métallurgiques Röchling et Cie. — 7 hauts fourneaux. — Fours à coke. — Aciérie et laminoirs. . .	4 000 à 5 000
BURBACH (Malstatt-Burbach, réuni depuis 1909 à Sarrebruck). Usines de la Société luxembourgeoise Burbach-Eich-Dudelange. — 8 hauts fourneaux. — Fours à coke. — Aciérie et laminoirs. . .	10 000
SARREBRUCK. Plusieurs fonderies, ateliers de constructions mécaniques et électriques, au total.	3 000 à 4 000
BREBACH. Halberger Hütte (Stumm et Böcking). — 5 hauts fourneaux. — Fours à coke. — Aciérie et laminoirs.	1 100 à 1 200

Autres usines métallurgiques du bassin.

NEUNKIRCHEN. Usines Stumm. 6 hauts fourneaux. — Fours à coke. — Aciéries et laminoirs.	5 000 à 6 000
SAINT-INGBERT. Hauts fourneaux et aciéries de Rumelange-Saint-Ingbert. Actuellement gérée par la Société allemande Deutsch-Luxemburgische	2 500 à 3 000
DEUX-PONTS (Zweibrücken). Usines Stumm pour la fabrication de la quincaillerie.	?

Verreries.

Elles sont toutes intallées dans la vallée de la Sarre ou dans celle de l'Isbach, entre Sarrebruck et Neunkirchen[2] :

	Ouvriers.
WADGASSE (Wadgassen). Société Villeroy et Boch	350 à 400
FÜRSTENHAUSEN. Cristallerie Hirsch et Hammel.	400 à 500
SULZBACH. 5 verreries, dont 3 à la famille Vopelius. . . . . FRIEDRICHSTHAL. 3 verreries	3 000 à 4 000
SAINT-INGBERT. Fabriques de glaces et bouteilles	400

1. Les usines de Dilling sont d'origine française. En 1685, Louis XIV concéda au marquis de Lenoncourt, seigneur de Dilling, le droit de construire une usine à fer, moyennant une redevance annuelle d'un écu d'or. Après avoir passé entre plusieurs mains, l'entreprise devint en 1782 une Société par actions. Cette Société fut reconstituée en 1829, et c'est alors seulement que s'y introduisirent des Allemands (de Sarrebruck). L'influence française y demeura cependant longtemps prépondérante. La direction est restée française jusqu'en 1880. Jusqu'en 1904, la langue française fut parlée dans les Assemblées. Deux membres français faisaient encore partie du Comité de Surveillance en 1913. Les deux cinquièmes environ des actions et demi-actions appartiennent à des Français.

2. Cette industrie existait déjà dans la région au XVIIIe siècle. GŒTHE parle, en 1770, de la verrerie de Friedrichsthal.

Faïencerie et céramique.

Toutes ces usines sont dans la vallée de la Sarre[1] :

METTLACH. Société Villeroy et Boch.	1 200
MERZIG. — —	600 à 700
VAUDREVANGE (Wallerfangen). Faïencerie. Société Villeroy et Boch.	1 100

Il faut ajouter encore, un peu à l'écart, à Saarwellingen, la fabrique de dynamite Nobel, occupant 500 ouvriers.

L'ensemble de ces usines occupe donc 45 000 ouvriers. Elles sont desservies par plusieurs lignes de chemins de fer venant s'embrancher sur la ligne de Sarreguemines et Sarrebruck à Trèves. Deux puissantes centrales électriques fournissent le courant à toute la région, installées l'une à Louisenthal sur la rive droite de la Sarre, l'autre à Heinitz, sur la ligne de Sarrebruck à Neunkirchen.

VII. — RECRUTEMENT DES MINEURS ET DES OUVRIERS D'INDUSTRIE.

Ils sont presque tous originaires du pays.

Les houillères ne se sont développées que lentement jusqu'en 1853, année où l'achèvement des premiers chemins de fer leur ouvrit un plus large débouché. Il fallut alors recruter des mineurs hors du pays. On en fit venir du Hunsrück, de l'Eifel, du Palatinat, de la Thuringe, même de la Bohême. Cette immigration dura jusqu'en 1867. Depuis cette époque, l'accroissement normal de la population et les relations rendues plus faciles avec l'arrière-pays par l'extension du réseau ferré ont permis un recrutement suffisant dans la région même. Les étrangers appelés pendant la période 1853-1867 se sont fondus dans la population indigène. Les mines de Lorraine puisent d'ailleurs dans le même fond que les mines prussiennes. Elles n'occupent guère que des ouvriers du bassin de la Sarre. Une exception doit être faite cependant pour les mines de Sarre et Moselle qui, réorganisées en 1900, ont dû faire appel aussi à des Westphaliens, à des Polonais, à des Tchèques.

Les mineurs se recrutent donc en grande majorité sur place. Beaucoup ont une petite maison et cultivent quelques champs ou un jardin. La Direction des Mines fiscales, en particulier, a toujours encouragé par de fortes avances la construction par les ouvriers de leur maison d'habitation. En 1912, 39 p. 100 des ouvriers des mines

1. L'industrie de la céramique a été introduite dans le pays en 1788 par la famille Villeroy, de Vaudrevange, où elle a encore aujourd'hui sa principale usine. La Société Villeroy et Boch est en grande partie française (45 p. 100 de capitaux français, 15 p. 100 belges, 5 p. 100 luxembourgeois).

fiscales étaient propriétaires, 65 p. 100 étaient mariés. Les célibataires étaient presque tous fils de mineurs et habitaient avec leurs parents. D'assez nombreuses cités ouvrières ont été bâties dans ces dernières années. Elles se composent de petites maisons pour deux ou quatre ménages ayant chacun leur jardin.

Les contremaîtres, chefs-porions et porions sont également du pays. Très peu viennent de Westphalie. La plupart sont formés à l'École des Mineurs de Sarrebruck, qui a succédé à notre École de Geislautern.

Parmi les ouvriers des mines, beaucoup habitent la localité même ou les villages voisins. D'autres viennent tous les jours, par chemin de fer, de localités plus éloignées. D'autres, enfin, s'installent à la mine pour une semaine ou une quinzaine. Ils la quittent le samedi soir et y rentrent le lundi matin. La proportion, pour les mines fiscales prussiennes, est de 62 p. 100 pour la première catégorie, 18 p. 100 pour la seconde, 20 p. 100 pour la troisième.

Les nombreux moyens de transport qui existent dans la région facilitent ce recrutement local. Outre les lignes de chemins de fer qui s'y sont multipliées en tous sens, depuis une trentaine d'années, tout un réseau de tramways a été construit qui s'étend sans interruption, dans la vallée de la Sarre, de Brebach, en amont de Sarrebruck, jusqu'à Dilling. D'autres lignes rayonnent de Sarrebruck jusqu'à Heusweiler et Friedrichsthal, au Nord, de Völklingen à Grande-Rosselle, de Petite-Rosselle à Forbach et Styring-Wendel, etc.

Les points limites pour le retour journalier des mineurs sont Fremersdof, dans la vallée de la Sarre, au delà de Dilling, Lehbach, Bliesen relié par tramway à Saint-Wendel, Hauptstuhl, sur la ligne de Sarrebruck à Kaiserslautern, au Sud, Cocheren, point de rencontre de la ligne de Sarrebruck à Metz et de Sarreguemines à Thionville. Pour le retour, tous les huit jours ou tous les quinze jours, le périmètre le plus étendu passe par Besseringen, dans la vallée de la Sarre, au delà de Merzig, Oberstein, au Nord, dans la vallée de la Nahe, Altenglan, dans la vallée du Glan, Einsiedlerhof, entre Landstuhl et Kaiserslautern, Contwig, au delà de Deux-Ponts, à l'Est; au Sud, la limite est à peu près la même.

Les ouvriers d'industrie se déplacent beaucoup moins. Sauf pour les très grandes usines métallurgiques, la plupart habitent la localité où ils travaillent. Dans les verreries et les fabriques de céramique, beaucoup restent attachés de père en fils au même établissement.

On trouverait, en somme, peu de régions industrielles où la population soit aussi stable, aussi solidement implantée. Et cela est confirmé par quelques sondages faits depuis l'occupation, en février 1919, en plusieurs points du bassin houiller. En voici les résultats :

	Sont nés dans le pays.	P. 100.	Sont de pères également nés dans le pays.	P. 100
Sur 1 000 mineurs de Friedrichsthal. . .	919	91,9	851	85,1
Sur 1 000 métallurgistes de Volklingen .	794	79,4	669	66,9
Sur 500 métallurgistes de Brebach. . . .	471	94,2	448	89,6
Sur 500 habitants de Sulzbach.	319	63,8	266	53,2
Sur 500 habitants de Puttlingen.	354	70,8	343	68,6
Soit, en moyenne. . . .		80		72,7

Toute cette population est en grande majorité catholique. A Sarrebruck seulement les protestants comptent à peu près pour moitié.

Restés longtemps étrangers à la politique, ouvriers et mineurs ne sont venus qu'assez tard au socialisme. D'ailleurs, la Direction des Mines fiscales s'est longtemps opposée à l'affiliation de son personnel à tout Syndicat. Cependant, sous la pression du parti du Centre, le Gouvernement a fini par transiger. Il a permis aux mineurs de faire partie des Syndicats dits chrétiens, organisés et dirigés par le clergé. Dans les mines privées et les usines, se constituaient en même temps des Syndicats rouges, affiliés à la Social-démocratie. Pour enrayer la propagande syndicale, l'État prussien a institué dans les mines des délégués ouvriers, *Vertrauensmänner*. Chacune des douze inspections des Mines fiscales possède ainsi un petit Parlement consultatif, qui se réunit périodiquement chez le directeur, lui soumet les vœux des ouvriers et discute avec lui certaines questions d'exploitation. Cette délégation (*Ausschuss*) est élue au suffrage universel et au scrutin secret. La discipline était, d'ailleurs, assez sévère dans les mines d'État prussiennes, et, pour cette raison, la main-d'œuvre n'a jamais manqué dans les mines privées, surtout dans les mines lorraines, où l'on était plus paternellement traité.

L. Gallois.

LA RÉPARTITION DE LA POPULATION DANS LE BASSIN DE LA SARRE ET LES RÉGIONS ENVIRONNANTES

(Carte, Pl. XI)

C'est sur une carte de la répartition de la population qu'apparaissent le mieux l'unité et l'individualité du bassin houiller de la Sarre. Sa forte densité se détache vigoureusement de celle des régions voisines, surtout si l'on étend suffisamment le cadre de la carte. C'est la raison pour laquelle on y a compris les pays rhénans jusqu'à Coblence. On y a fait entrer aussi la région des mines de fer de la Lorraine et du Luxembourg, très intéressante à comparer avec celle du bassin houiller qui en est aujourd'hui de plus en plus solidaire.

Les chiffres de population qui ont servi à dresser la carte sont ceux des recensements de 1910 pour l'Allemagne, le Grand-Duché de Luxembourg et la Belgique, de 1911 pour la France. Ce sont les derniers recensements effectués[1].

On a calculé d'abord le nombre moyen d'habitants par kilomètre carré et par canton. Les résultats de ces calculs portés sur des cartes à grande échelle ont servi de point de départ à un travail plus minutieux, où l'on a cherché à serrer de plus près la réalité en s'affranchissant des limites cantonales pour considérer les groupements naturels. Un canton, même de petites dimensions, peut en effet présenter dans la répartition de sa population des différences très sensibles. Sans parler des groupements urbains, les villages et les hameaux sont généralement plus rapprochés dans les vallées que sur les plateaux qui les encadrent. Il y a donc intérêt à considérer à part les vallées de quelque importance. Il faut aussi distinguer les régions de cultures des grandes étendues forestières. Même dans les régions de cultures, les vignobles sont généralement plus peuplés que dans les terres de labour. On a donc calculé la densité par groupes de communes formant un ensemble homogène qui apparaît assez nettement sur les cartes à grande échelle. Encore a-t-il fallu parfois tenir compte de ce que certaines communes très étendues chevauchent

1. Le Luxembourg a fait un dénombrement en décembre 1916; mais il a paru préférable de s'en tenir partout à des recensements à peu près contemporains.

sur deux régions différentes, notamment au voisinage des grands massifs forestiers dont elles englobent le plus souvent de vastes surfaces. L'établissement d'une carte de densité ne peut être que le résultat d'une série d'approximations. Ce travail préalable a été résumé et condensé sur une carte à échelle moyenne, un extrait de la carte de France à 1 : 600 000 publiée par le Service Géographique de l'Armée.

Ce que montre tout d'abord l'examen de notre carte, c'est que la population est très inégalement répartie suivant les régions. La densité atteint ou dépasse 150 habitants au kilomètre carré dans la plus grande partie de la plaine du Rhin ; 300 habitants et beaucoup plus dans le bassin de la Sarre et la région industrielle de la Moselle. Mais entre ces très fortes agglomérations il y a des vides où l'on ne trouve plus que par exception 100 habitants au kilomètre carré. La moyenne, sur de grandes étendues, est inférieure à 50 habitants, parfois à 25 habitants, même en dehors des massifs forestiers. Deux zones étroites se détachent cependant de cet ensemble où la densité se relève jusqu'à 125 habitants : la vallée de la Moselle et la basse vallée de la Nahe, prolongée par celle de son affluent le Glan, dont les sources sont voisines des fortes agglomérations du bassin de la Sarre.

Cette inégalité si marquée est relativement récente ; elle date surtout de la seconde moitié du XIXe siècle. L'appel s'est produit partout vers les régions industrielles et le vide s'est fait dans les campagnes. Mr Vidal de la Blache a constaté le même phénomène dans la région alsacienne et lorraine [1].

On peut se rendre compte de ce changement en étudiant une carte de la densité de la population des pays rhénans en 1820, qui comprend à peu près toutes les régions qu'embrasse notre carte [2]. A cette époque, on ne trouve encore de très forts groupements que dans la vallée du Rhin, surtout au pied de la montagne, où la densité atteint déjà 200 habitants au kilomètre carré entre Landau et Grünstadt ; c'est à peu près le taux actuel. Le bassin de Sarrebruck n'est représenté que par une bande assez étroite correspondant à la vallée de la Sarre entre Sarrebruck et Merzig, où la densité n'est encore comprise

1. P. Vidal de la Blache, *Évolution de la population en Alsace-Lorraine et dans les départements limitrophes* (*Annales de Géographie*, XXV, 1916, p. 97-115, 161-180 ; cartes, pl. 2-3) ; carte du mouvement de la population de 1871 à 1911 et carte de la densité de la population, qui se raccorde avec la nôtre ; ces deux cartes ont été reproduites dans *La France de l'Est* (*Lorraine-Alsace*), Paris, 1917.

2. *Verteilung der Bevölkerung im Rheinischen Deutschland im Jahre 1820* (échelle 1 : 1 000 000), dans H. Sprecher von Bernegg, *Die Verteilung der bodenständigen Bevölkerung im Rheinischen Deutschland im Jahre 1820*... Inaugural-Dissertation, Göttingen, 1887.

qu'entre 180 habitants et 200 habitants au kilomètre carré. La vallée de la Moselle n'est très peuplée qu'aux environs de Metz (plus de 200 habitants), puis dans la banlieue de Trèves et plus en aval entre Neumagen et Coblence, où elle dépasse 200 habitants entre Neumagen et Zell, 180 habitants de Zell à Coblence. Elle n'atteint plus aujourd'hui que 125 habitants dans cette partie de la vallée. Partout ailleurs, la densité est généralement inférieure à 100 habitants. Elle ne se relève à 120 habitants que dans la basse vallée de la Nahe, entre Kreuznach et Bingen, et dans la région immédiatement voisine à l'Est, puis dans la vallée de la Moselle, de Metz à Trèves et à Neumagen. La région rhénane était d'ailleurs, dans son ensemble, beaucoup moins peuplée alors qu'elle ne l'est aujourd'hui.

Revenons à l'époque actuelle.

LE BASSIN DE LA SARRE.

La partie de notre carte où le groupement de la population est le plus compact et le plus dense correspond au bassin houiller de Sarrebruck. Dans la vallée de la Sarre, tout d'abord, de Sarreguemines à Dilling, les fortes agglomérations se succèdent sans interruption. Dilling (Dillingen) a 8 053 habitants, Loutre (Fraulautern), 6 211 habitants, Sarrelouis en compte 15 364, Vaudrevange (Wallerfangen), dans sa banlieue immédiate, en a 3328. Dans la même banlieue, en amont, se trouvent Lisdorf (3 168 habitants), Ensdorf (4 052 habitants). Viennent ensuite, sur la rive droite, Bous (4 183 habitants) et Völklingen (18 104 habitants); sur la rive gauche, Wadgasse (2 715 habitants), Hostenbach (2 699 habitants), Schaffhausen (2 230 habitants), Geislautern (2 511 habitants), Fürstenhausen (1 072 habitants), Gersweiler (3 826 habitants), et l'on arrive à Sarrebruck qui, avec les communes annexées en 1909 de Malstatt-Burbach, Saint-Jean et Saint-Arnual, comptait, en 1910, 105 089 habitants. Dans la banlieue amont, on trouve Brebach (2 527 habitants), puis, sur la Sarre, en remontant la vallée, Güdingen (2 845 habitants), Bübingen (1 010 habitants), Gross- et Kleinbiderstroff, qui se font face sur les deux rives (4 343 habitants), Kilchingen (1 075 habitants), Wölferdingen (1 723 habitants) et Sarreguemines, avec 15 384 habitants, qui est en dehors du bassin houiller, mais dont les industries ont bénéficié de son voisinage. Au total, pour cette partie de la Sarre, longue d'environ 45^{km}, 210 000 habitants, c'est-à-dire autant d'habitants en aval et en amont de Sarrebruck qu'il y en a à Sarrebruck même.

Au Nord de la vallée, la densité se maintient très forte jusque vers Ottweiler, sur toute l'étendue du bassin houiller, particulièrement le long des deux lignes de chemin de fer parallèles qui de Sarrebruck vont à Wemmetsweiler et à Neunkirchen. Il suffira de citer les loca-

lités de Puttlingen, composée de plusieurs grosses agglomérations dont la population totale s'élève à 14690 habitants, de Fischbach (2 642 habitants), Quierschied (6 930 habitants), Merchweiler (5 318 habitants), Illingen-Gennweiler (4 092 habitants), Wemmetsweiler (4 052 habitants), Dudweiler, qui comprend avec Herrensohr 21 932 habitants, Sulzbach (22 431 habitants), Friedrichsthal (13 119 habitants), Landsweiler (6 845 habitants), Ottweiler (6 922 habitants), Neunkirchen (34 539 habitants), Schiffweiler (9 426 habitants), Elversberg, simple maison forestière en 1840, dont les cités ouvrières groupent aujourd'hui 6 313 habitants, enfin, sur le territoire du Palatinat, toujours au voisinage des mines de houille, Mittel-Bexbach (5 108 habitants), Saint-Ingbert (17 278 habitants) et Rohrbach (2 915 habitants).

Les fortes densités s'étendent moins loin au Sud de la vallée. Elles correspondent surtout à la partie lorraine du bassin, où les recherches entreprises après 1815 en ont fait découvrir le prolongement. Le groupement est aussi moins compact; il est nettement interrompu par les grandes forêts de Carlsbrunn (Warndt) et de Saint-Avold. Les seules localités importantes sont ici Forbach (10 107 habitants), Petite-Rosselle (6 909 habitants), Grande-Rosselle, en face, de l'autre côté du ruisseau de ce nom (2 631 habitants); au voisinage, à l'Ouest, Ludweiler (2 671 habitants), Differten (2 483 habitants), puis, plus au Sud, au delà de la Warndt, l'Hôpital (5 742 habitants), Carling (1 346 habitants) et Creutzwald (2 956 habitants). Ces deux dernières ne sont déjà plus dans la zone la plus peuplée, non plus que Hombourg-Haut (Oberhomburg) (2 222 habitants), qui a des aciéries, et Saint-Avold (6 400 habitants), dernière localité où se fait sentir l'influence du bassin houiller.

Le groupe compact du bassin de Sarrebruck est encadré, dans toutes les directions, par une zone où la densité est presque partout comprise entre 100 et 125 habitants au kilomètre carré. Par là se fait graduellement la transition avec les régions faiblement peuplées du pourtour. Cette auréole dépend encore en partie du bassin houiller par les ouvriers mineurs qui l'habitent. Elle se prolonge dans les vallées et le long des voies ferrées qui fournissent précisément à ces ouvriers le moyen de venir travailler dans les mines. Quelques localités s'y détachent : Merzig, dans la vallée de la Sarre, qui doit à ses fabriques de céramiques ses 8 344 habitants; Saint-Wendel, au Nord (6 855 habitants). Il faut y comprendre Deux-Ponts, dans le Palatinat (15 250 habitants), avec les deux bourgades voisines de Bubenhausen (3 512 habitants), d'Ixheim (2 387 habitants) et, si l'on veut, Contwig, qui est un peu plus loin (2 323 habitants). Deux-Ponts, par ses grandes usines de quincaillerie, appartient encore à la région industrielle.

LES PAYS DE LA MOSELLE.

La région des mines de fer de la Moselle forme un groupe beaucoup moins compact, et la transition s'y fait brusquement avec les zones faiblement peuplées qui l'encadrent. Les fortes agglomérations y sont localisées dans la vallée inférieure de l'Orne, dans celle de la Fentsch qui rejoint la Moselle près de Thionville, et, plus au Nord, sur la bordure septentrionale du plateau calcaire, de Longwy jusqu'à Dudelange, en passant par Esch-sur-l'Alzette — ces deux dernières localités sont situées dans le Grand-Duché de Luxembourg. C'est là que les minerais ont été d'abord exploités, d'autant plus facilement qu'ils affleuraient à flanc de coteau dans les vallées; c'est là aussi que se sont installées les premières forges. Après la construction des chemins de fer, elles étaient devenues déjà d'importantes usines. Les principales se trouvaient à Moyeuvre, dans la vallée de l'Orne, à Hayange, dans celle de la Fentsch, toutes deux à la famille de Wendel; à Gorcy, Villerupt, Herserange, aux environs de Longwy; à Esch, Dudelange, dans le Grand-Duché. Depuis 1880 surtout, ces régions ont été transformées par la mise en exploitation des minerais découverts aux environs de Briey.

C'est alors que de puissantes Sociétés, pour la plupart étrangères au pays, ont installé, le plus près possible des minerais, de grandes usines outillées à la moderne (voir la carte, p. 289). Pour ne citer que les plus importantes, ce sont, en France, dans la vallée de l'Orne, les usines d'Auboué (Société des Hauts Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson), d'Homécourt (Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt), de Jœuf, sur la frontière, au contact de Moyeuvre (Société de Wendel); à Rehon, près de Longwy (Société belge de la Providence), à Longwy même (Sociétés des Hauts Fourneaux de Longwy, des Hauts Fourneaux de la Chiers, Société métallurgique de Senelle-Maubeuge), à Mont-Saint-Martin, qui ne forme avec Longwy qu'une seule agglomération (Société des Aciéries de Longwy); plus à l'Est, à Villerupt (Société des Aciéries de Micheville, Société métallurgique de Senelle-Maubeuge, Société métallurgique d'Aubrives et Villerupt, dont la plupart des actions appartiennent à la Société allemande Gelsenkirchen). Ce groupe de Villerupt ne fait qu'un avec Audun-le-Tiche, situé dans l'ancienne Lorraine annexée à quelque centaines de mètres, et avec Esch-sur-l'Alzette, situé un peu plus loin dans le Grand-Duché.

Dans le Luxembourg, trois grandes firmes se sont partagé les principales usines : deux allemandes, *Gelsenkirchen* et *Deutsch-Luxemburgische*, à Esch, Differdange et Rumelange; une belge-luxembourgeoise, la Société des Aciéries réunies Burbach-Eich-

Dudelange, à Eich-Dommeldange, au Nord de Luxembourg, à Esch et à Dudelange.

En Lorraine hier encore annexée, si les vieilles forges d'Ars-sur-Moselle, au voisinage et au Sud de Metz, ont éteint leurs feux, les propriétaires ayant passé la frontière après 1871 pour s'installer en France à Pompey, d'énormes installations ont surgi auxquelles sont attachés les plus grands noms de la métallurgie allemande : sur l'Orne, indépendamment des usines de Wendel à Moyeuvre, complètement transformées, d'autres ont été créées à Rombas (*Rombacher Hüttenwerke*), au voisinage desquelles une vaste cité ouvrière, Stalheim, dont le nom allemand détone au milieu des noms français voisins, a été érigée en commune indépendante (4194 habitants); sur la Fentsch se succèdent : à Fontoy et à Knutange, la Société allemande des Hauts Fourneaux lorrains (*Lothringen Hüttenverein Aumetz-Friede*), qui tire principalement ses minerais d'Aumetz, par un câble aérien de 11^{km}; à Hayange et Nilvange, les usines de Wendel, étendues et transformées. — A ce groupe se rattachent les usines installées sur la pointe de l'ancien territoire lorrain-annexé qui s'introduisait comme un coin entre la France et le Luxembourg au Nord de Villerupt : à Rédange (Société des Aciéries de Dilling, *Aktien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke*, dont le siège est à Dilling, sur la Sarre); à Audun-le-Tiche (Société Gelsenkirchen), un peu à l'Est, à Ottange (Société des Hauts Fourneaux et Aciéries de Rumelange-Saint-Ingbert exploitée comme l'usine voisine de Rumelange, dans le Grand-Duché, par la *Deustch-Luxemburgische*). Les mines d'Ottange sont reliées aux hauts fourneaux de Differdange, dans le Luxembourg, par un câble aérien de 14^{km}. Dans la vallée de la Moselle, où l'espace était moins mesuré, toutes les installations sont récentes : Maizières-lès-Metz (Société des Hauts Fourneaux de Sambre-et-Moselle, affermée en 1912 pour quarante ans à la Société Thyssen); cette usine est reliée à ses mines de Marange par un chemin de fer de 5^{km}, — *Rombacher Hüttenwerke*, usine appartenant à la même Société que celle de Rombas à laquelle elle est reliée par un chemin de fer à voie étroite de 8^{km}; elle reçoit ses minerais de Sainte-Marie-aux-Chênes par une autre ligne de 15^{km}), Hagondange (Société Thyssen, usine reliée à à la mine de Pierrevillers par un chemin de fer de 9^{km} et à celle de Roncourt par un câble de 11^{km}), Uckange (Société Stumm, dont le siège est à Neunkirchen), Thionville (usines de Carlshütte ou de Gassion, à la Société Rœchling, dont le siège est à Völklingen, sur la Sarre, reliées par un chemin de fer de 6^{km} aux mines de Volkrange).

On remarquera qu'aucune usine ne s'est installée encore près des puits de mines ouverts entre Briey et Longwy, principalement dans le voisinage de Landres (Mines de Landres, à la Société des Aciéries

de Micheville; de Piennes, à la Société des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est; de Joudreville, à la Compagnie des Forges de Commentry et à la Société de la Chiers; de la Mourière, aux Sociétés des Aciéries de Pompey, de Châtillon-Commentry, de Mokta-el-Hadid; d'Amermont-Dommary, à la Société de ce nom), et dans le voisinage de Tucquegnieux (mines de Tucquegnieux, à la Société des Aciéries de Longwy; de Saint-Pierremont; d'Anderny-Chevillon; de Sancy, commune de Trieux). L'exploitation de ces mines, qui alimentaient comme on le voit, avec celles de la vallée de l'Orne, une bonne partie des usines métallurgiques françaises, n'exigeait pas une main-d'œuvre aussi abondante que la métallurgie. Il faut ajouter que la plupart des ouvriers qui y travaillaient étaient des étrangers, principalement des Italiens et des Flamands, qui ne se fixaient pas dans le pays et y vivaient en célibataires. Les agglomérations sont ici moindres que dans la région des usines. Elles ne sont représentées sur la carte que par deux petites taches de densité comprise entre 200 et 300 habitants au kilomètre carré. Un peu au Sud, une autre petite tache correspond au groupe de Jarny, la gare française la plus importante du bassin de Briey, avec les mines de Giraumont, de Jarny (à la Société française de Senelle-Maubeuge, et pour les trois quarts à des firmes allemandes) et de Droitaumont (à MM^rs^ Schneider et Cie, du Creusot). C'est surtout dans ces régions de puits de mines que le passage est le plus brusque vers les campagnes voisines, pays solitaire, sauf dans quelques villages envahis par les mineurs, où le paysan poussait tranquillement sa charrue jusqu'aux abords des chevalements et des hautes cheminées. La transformation s'est faite trop vite. Il y a là quelque chose de heurté, presque d'incohérent. L'arrondissement français de Briey comptait plus d'étrangers que de nationaux.

Les mêmes noms reviendraient dans une énumération des agglomérations principales. Presque toutes ces localités avaient, en 1910-1911, plus de 2000 habitants, beaucoup dépassaient 5000, quelques-unes 10000 habitants ou s'en rapprochaient : Jœuf (9589 habitants), Moyeuvre (9555 habitants), Hayange (11482 habitants), Algrange (9476 habitants), Villerupt (8569 habitants) et, dans le Luxembourg, Esch-sur-l'Alzette (14735 habitants), Differdange (13533 habitants), Dudelange (10815 habitants). Encore faudrait-il tenir compte des groupes formés parfois par plusieurs communes qui se sont soudées tout en gardant leur individualité administrative.

Il reste à mentionner trois centres urbains : Metz, Thionville et Luxembourg. Le plus peuplé est Metz, qui comptait, en 1910, avec deux communes voisines récemment annexées, 68598 habitants. Mais il faut y joindre trois autres communes contiguës qui font partie de l'agglomération messine et ne s'en distinguent plus

aujourd'hui, depuis la démolition d'une partie de l'enceinte fortifiée : Montigny (14 017 habitants), le Sablon (10 720 habitants), où sont d'importants ateliers de réparation pour les chemins de fer, et le Ban-Saint-Martin (2 310 habitants); au total, 95 000 habitants parmi lesquels la garnison, qui comprenait au moins 25 000 hommes. La pauvre ville de Metz, transformée comme sa banlieue en caserne, n'a guère profité des progrès industriels du pays qui l'entoure.

Thionville et surtout Luxembourg y ont gagné davantage. Thionville (14 184 habitants) était aussi une ville militaire, mais des usines se sont établies jusque sur son territoire. La ville de Luxembourg n'avait, en 1910, que 19 192 habitants; l'espace lui est si mesuré sur l'étroit plateau qui domine les ravins profonds de l'Alzette et de la Pétrusse que l'agglomération s'est étendue bien au delà des limites administratives. Elle comprend, au Sud, la commune d'Hollerich (14 315 habitants), sur laquelle se trouvent la gare centrale et l'importante usine métallurgique de l'Union des Aciéries de Marcinelle-lez-Charleroi; à l'Ouest, Rollingergrund (2 551 habitants); au Nord, Eich (6 760 habitants), avec les usines de la Société des Aciéries réunies Burbach-Eich-Dudelange. La ville proprement dite tend à se dépeupler au profit de sa banlieue. Le recensement de décembre 1916 ne lui donne plus que 18 776 habitants.

LA VALLÉE DU RHIN.

La vallée du Rhin est un pays de population plus stable. Elle n'a été atteinte qu'en un point par la grande industrie, à Ludwigshafen, fondée en 1843, par le roi Louis Ier de Bavière, en face de la ville badoise de Mannheim. Là fut longtemps le terminus de la navigation du Rhin, et la création des ports de Kehl et de Strasbourg n'a pas, jusqu'à présent, diminué l'activité de ce carrefour industriel et commercial. Grâce à ses industries chimiques, Ludwigshafen a pris un très rapide essor. Avec les communes voisines qui lui ont été annexées, elle comptait, en 1910, 83 301 habitants. Au voisinage, se trouvent les grosses agglomérations de Rheingönnheim (4 233 habitants), Mandach (1 973 habitants), Mutterstadt (5 093 habitants), Oggersheim (7 748 habitants). Un peu au Nord, Frankenthal (18 779 habitants) a des industries plus anciennes.

Les autres villes du Rhin, Spire (23 045 habitants), Worms (46 819 habitants), Mayence elle-même, n'ont eu qu'un accroissement régulier. Worms est encore aujourd'hui une ville de commerce plutôt que d'industrie. Mayence doit en partie ses 110 634 habitants à la réunion des communes limitrophes, y compris Castel, sur la rive droite. Elle est restée une ville de guerre; dans les faubourgs seulement ont pu trouver place quelques industries.

Partout ailleurs, la plaine est un pays agricole. Au Sud, la grande forêt de Haguenau et celle du Bienwald, que traverse la Lauter, sont à peu près désertes. Au delà, quelques massifs forestiers moins étendus occupent encore les traînées de sables charriés par les rivières qui descendent de la Hardt; mais, entre ces forêts, le sol, couvert d'un épais limon, se prête à de très belles cultures, et les gros villages s'y pressent. La partie la plus habitée correspond à la zone des collines, large de 4^{km} à 5^{km}, qui borde la Hardt. C'est, par excellence, la zone du vignoble. Elle s'individualise à partir de Wissembourg et se poursuit sans interruption jusqu'à Mayence et Bingen. Au débouché des petites vallées qui entaillent le massif de la Hardt, ou à leur voisinage dans la plaine, se sont logées des agglomérations plus importantes, qui se succèdent à intervalles presque réguliers le long de cette bordure : Wissembourg (6 772 habitants), Bergzabern (2 696 habitants), Klingenmünster (2 146 habitants), Landau, que fortifia Vauban, aujourd'hui déclassée, mais qui est restée une ville de garnison (17 767 habitants), Edenkoben (5 069 habitants), Maikammer-Alsterweiler (3 254 habitants), Neustadt, où aboutit la voie ferrée venant de Kaiserslautern (19 288 habitants), Mussbach (2 673 habitants), Deidesheim (2 551 habitants), Wachenheim (2 174 habitants), Dürkheim (6 523 habitants), Freinsheim (2 586 habitants), Grünstadt (4 710 habitants). A cette hauteur, les grès qui constituent la Hardt font place aux couches tertiaires de la Hesse Rhénane, pays de plateaux secs, très fertiles, qui se terminent au voisinage ou au contact du fleuve par un abrupt pouvant atteindre une centaine de mètres. Tous ces coteaux sont encore plantés de vignes, et les grosses bourgades s'y échelonnent comme plus au Sud : Westhofen (1 904 habitants), Alsheim (1 781 habitants), Guntersblum (2 294 habitants), Oppenheim (3 736 habitants), Nierstein (4 258 habitants), Bodenheim (2 987 habitants), Laubenheim (2 054 habitants). Cette zone se continue par les fortes agglomérations de la banlieue de Mayence et de la plaine qui s'étend jusqu'à Bingen entre le Rhin et la bordure du plateau. Il y a là des vignobles renommés, avec Bretzenheim (5 139 habitants), Gonsenheim (6 239 habitants), Finthen (3 251 habitants), Budenheim (2 560 habitants), Heidesheim (3 123 habitants), Nieder-et Ober-Ingelheim (3 852 et 3 479 habitants), Gau Algesheim (2 894 habitants), Büdesheim (3 213 habitants). Bingen, au confluent de la Nahe (9 952 habitants), et sa voisine Bingerbruck, sur la rive gauche de la rivière, qui dépend de la Prusse Rhénane (3 151 habitants), font encore partie de cette zone du vignoble.

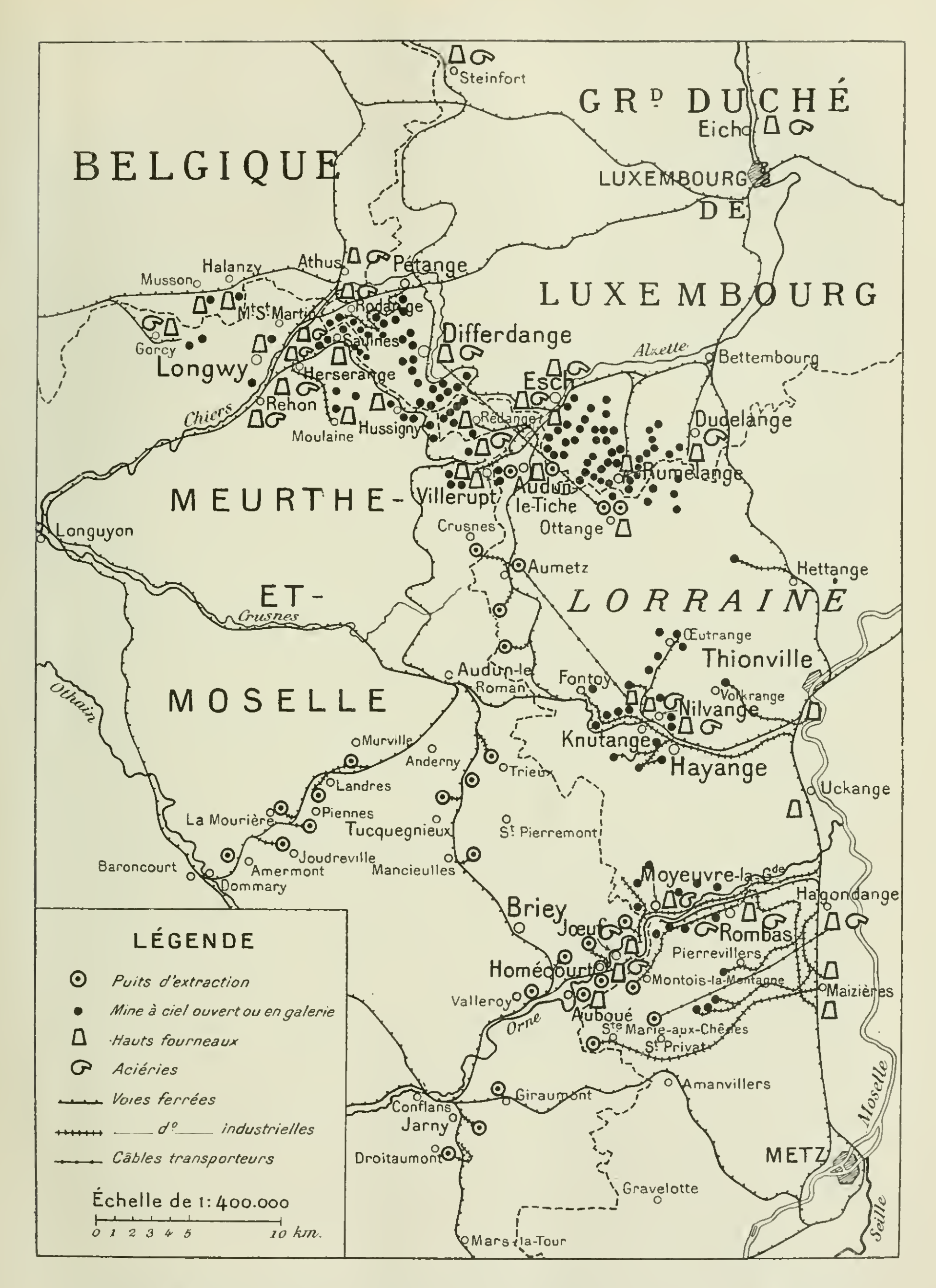


Fig. 1. — Mines de fer de la Lorraine et du Luxembourg. — Échelle, 1 : 400 000.

LES RÉGIONS INTERMÉDIAIRES.

Elles sont, comme on l'a vu, beaucoup moins peuplées. La région montagneuse de la Hardt, prolongement des Basses Vosges, est une immense forêt qui ne s'éclaircit qu'au voisinage des vallées, et la forêt couvre aussi le petit massif du Mont Tonnerre. Plus à l'Ouest, dès que les grès font place aux calcaires du Westrich, près de Pirmasens, ou, plus au Nord, aux roches primaires toutes pénétrées de filons éruptifs des collines de la Nahe, la densité se relève. Sur cette bordure, Pirmasens, qui a aujourd'hui 38 463 habitants, doit sa prospérité à l'industrie de la chaussure. Un peu plus au Nord, Rodalben (4 319 habitants) et plusieurs localités voisines font partie du même groupe industriel. Kaiserslautern, presque encadrée par la forêt, a pu également développer ses industries (filature, fabriques de machines à coudre et de bicyclettes) grâce au voisinage du bassin houiller (54 659 habitants). C'est la principale étape de la *Kaiserstrasse*, la grande route de Metz à Mayence, construite sur l'ordre de Napoléon Ier, que suit à peu près aujourd'hui la ligne du chemin de fer. Sur cette route, dans la dépression de Landstuhl, qui ouvre un passage naturel, se trouvent encore Hombourg, dont les industries métallurgiques sont une dépendance du bassin de Sarrebruck (7 196 habitants), et la petite ville de Landstuhl (4 502 habitants).

On a signalé déjà la zone de population plus dense qui correspond à la vallée de la Nahe et à celle de son affluent, le Glan. Ces deux vallées fortement encaissées sont suivies par des routes et des lignes de chemins de fer. Les villages s'y succèdent plus nombreux que dans l'arrière-pays. Quelques-uns ont l'importance de gros bourgs : Lauterecken (2 288 habitants), Meisenheim (1 822 habitants), Odernheim (1 684 habitants), sur le Glan ; même de petites villes : Oberstein (10 791 habitants) et sa voisine Idar (6 885 habitants), dont les nombreux ouvriers travaillent les pierres précieuses, particulièrement les agates, provenant du voisinage, Kirn (7 111 habitants), Sobernheim (3 647 habitants), sur la Nahe ou dans un ravin latéral (Idar). Ces deux vallées ont encore une autre ressource, la vigne, qui occupe les pentes exposées au Midi. Elle remonte dans la vallée de la Nahe jusqu'à Oberstein, dans celle du Glan jusqu'au delà de Lauterecken. La vallée de la Nahe s'ouvre à Münster-am-Stein (1 074 habitants) et forme dès lors un petit bassin où s'est étendue plus à l'aise la station balnéaire de Kreuznach (23 167 habitants).

Entre la Nahe et la Moselle, la densité s'abaisse de nouveau. Les massifs montagneux du Soonwald, de l'Idar Wald, du Hochwald ou Errwald sont, comme leur nom l'indique, de vastes domaines fores-

tiers. Elle ne se relève que dans la basse vallée de la Moselle, particulièrement à ses deux extrémités, à Trèves et à Coblence.

Trèves, au débouché de la dépression de Wittlich qui ouvre vers le Rhin une route beaucoup plus commode que la vallée sinueuse et profondément encaissée de la Moselle, avait, en 1910, 49 112 habitants. C'est une des villes d'Allemagne qui ont le moins gagné au cours du XIXe siècle. Un peu à l'écart du bassin houiller — la Sarre n'a pas été aménagée pour la navigation en aval de Sarrelouis — elle n'a pas d'industries importantes. La vieille métropole, riche de tant de souvenirs qui remontent à l'époque romaine, n'est plus guère aujourd'hui qu'un marché agricole. La petite plaine fertile et bien abritée qu'elle occupe est très fortement peuplée. Conz (Consarbruck), au confluent de la Sarre, a 4 711 habitants. Dans la banlieue immédiate, Sankt-Matthias, Euren, Pallien en ont 3 362, 1696 et 1488. En aval, se trouvent Pfalzel (3607 habitants), Ehrang (3 558 habitants), Schweich, à l'entrée du couloir où s'engage la Moselle (3 142 habitants).

La forteresse de Coblence, devenue le centre d'un vaste camp retranché, n'est pas non plus une ville en progrès. L'industrie y tient moins de place que le commerce, le commerce des vins surtout. Car le vignoble est aujourd'hui la principale richesse de la basse vallée de la Moselle. Malgré le peu d'espace que laissaient libre les pentes parfois abruptes des nombreux méandres décrits par la rivière, de vieilles bourgades avaient grandi sur ses bords, qui vivaient de la vigne ou du travail des mines. Les mines sont aujourd'hui épuisées ou abandonnées, mais la vigne continue à occuper tous les versants bien exposés. Si elles n'ont pas continué à s'accroître, ces bourgades gardent à peu près leur rang. Les principales, d'amont en aval, sont Bernkastel (4 606 habitants), Traben (2 718 habitants) et Trarbach (2 702 habitants) en face, au pied du promontoire où Vauban avait élevé la petite forteresse de Montroyal, Zell (2 709 habitants), Kochem (3 758 habitants).

A l'Ouest de la Moselle, la population devient de plus en plus clairsemée sur les plateaux de l'Eifel et dans l'Ardenne luxembourgeoise et belge. La densité augmente un peu dans le pays plus riche voisin d'Arlon et de Virton, intermédiaire entre l'Ardenne et les plateaux calcaires de Lorraine. Puis elle s'abaisse de nouveau dans les régions forestières de la Woëvre, des Côtes de Meuse, dans la vallée de la Meuse et au delà. Il n'y a plus là que quelques taches plus foncées, correspondant à des agglomérations urbaines.

Les forts contingents reparaissent dans la vallée de la Moselle, en amont de Metz, pays de vignes et pays d'industrie. Pont-à-Mousson (14 009 habitants) fait la transition entre le bassin de Briey et celui de Nancy. Ses hauts fourneaux s'alimentaient aux mines de ces deux

bassins. Un peu en amont, Dieulouard (2 571 habitants) a des aciéries. Mais, dès la rive droite de la Moselle, la densité tombe au-dessous de 50 habitants par kilomètre carré, et, jusqu'au voisinage du bassin de la Sarre, les villages tendent à se dépeupler au profit des grosses agglomérations industrielles ou urbaines. Nancy, au Sud, exerçait une forte attraction, même sur la Lorraine annexée.

Il ne faudrait pas, de ces faibles densités, conclure nécessairement à la pauvreté des pays auxquels elles correspondent. Dans les grandes régions forestières, la forêt, par le travail qu'elle leur procure, est une importante ressource pour les riverains. Sur les terres de cultures, les machines suppléent à l'insuffisance des bras, les prairies s'étendent et avec elles l'élevage, qui n'a pas besoin d'une nombreuse main-d'œuvre. Cette très inégale répartition de la population paraît bien être la loi de l'avenir. La carte qu'on vient de commenter en fournit un remarquable exemple.

L. Gallois.

DE MEKNÈS AUX SOURCES DE LA MOULOUYA

ESSAI D'EXPLORATION AÉRIENNE AU MAROC

(PHOTOGRAPHIES, PL. VII-IX)[1]

Quitter le terrain d'atterrissage de Meknès pour s'envoler vers le Sud et aller se poser à Itzer, sur la haute Moulouya, c'est, presque dès le départ, l'occasion d'une exploration aérienne de régions peu ou point connues. Une seule piste fréquentée par nos troupes, depuis 1917, traverse le Moyen-Atlas, d'Azrou à la Moulouya, par Timhadit et le coupe-gorge du col de Taghzeft[2]. Le reste de ces montagnes, tenues par les dissidents Beni Mguild et Zaïans, n'est connu que par renseignements. Au delà d'Itzer, le Grand-Atlas, la haute Moulouya, le pays Zaïan, entre ses sources et Khenifra, — poste débloqué de semestre en semestre seulement par nos colonnes de ravitaillement, — ont l'attrait de la découverte. La carte est toute blanche, sauf un étroit itinéraire du marquis de Segonzac en 1905[3].

Dans cette étendue de 100^{km} de côté, le spectacle que l'avion permet seul d'étudier, à la fois dans toute son étendue et dans tout son détail, est d'une extrême variété : ce sont les cimes encore neigeuses en août de l'Ayachi, les ksour qui recueillent à son pied les eaux descendues des montagnes, la plaine terne de la Moulouya, les forêts de cèdres et les lacs aux noms inconnus du Moyen-Atlas. Des photographies de ces paysages, prises à grande altitude, ont permis d'établir une carte de reconnaissance et constituent des documents géographiques de premier ordre.

Nous allons voir ici quel parti nous pouvons tirer d'une série d'explorations aériennes qui ont eu le poste d'Itzer comme point de

1. Les photographies qui accompagnent cet article proviennent du Service phototopographique de l'Aviation du Maroc. Elles sont publiées avec l'autorisation de la Résidence de France.

2. Cette piste, qui ouvre une voie plus méridionale que la trouée de Taza, entre le Maroc oriental et le Maroc occidental, a été fréquentée par des géographes et des géologues. — Voir : AUGUSTIN BERNARD, *Une nouvelle étape de l'occupation française au Maroc* (*Annales de Géographie*, XXVI, 1917, p. 306-308) ; — ID., *L'axe central du Maroc* (*ibid.*, p. 467-470) ; — LOUIS GENTIL, *Note sur les régions volcaniques du Maroc central* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., XVI, 1916, Paris, juin 1917, p. 186-218, 10 fig. cartes et coupes ; 5 phot., pl. 6-7). — — Dans la présente étude, nous partons de cette bande pour étendre nos connaissances au Sud et à l'Ouest.

3. Marquis DE SEGONZAC, *Au Cœur de l'Atlas*... Paris, 1910 (p. 53-65, itinéraire d'Arbala à Tounfit, par Azerzour).

départ, en juillet et août 1918, et qui nous ont conduit de l'Ayachi à la plaine de Meknès, de Khenifra aux sources de la Moulouya.

Voici que surgit au-dessus du poste d'El Hajeb la falaise qui limite au Sud la plaine tertiaire de Meknès. Par delà s'étendent des plateaux peu découpés, sans entailles profondes et sans sommets aigus : c'est le Moyen-Atlas. Les plans successifs profilent à l'horizon leurs lignes molles ; au loin, tout au loin, à 150^{km}, apparaît par temps clair la haute silhouette du Grand-Atlas, un grand mur pâle, à peine ébréché. Entre les plateaux et la crête lointaine, un espace se devine, la haute vallée de la Moulouya, large golfe au fond plat, nettement limité.

Ainsi, trois grandes régions se succèdent, du Nord au Sud : le *Moyen-Atlas*, annoncé par la falaise d'El Hajeb, étalé plus au Sud sur 90^{km} de largeur ; la *plaine de la Moulouya*, large de 40^{km}, à Itzer ; le *Grand-Atlas*, barrière infranchissable aux regards et derrière lequel on devine, par l'imagination seulement, le bassin saharien du Tafilalet et ses palmeraies traîtresses.

I. — LE MOYEN-ATLAS.

Les abords. Le plateau d'Ito et la vallée du Tigrigra. — Lorsqu'on l'aborde en venant de Meknès, le Moyen-Atlas montre successivement deux étages distincts et inégaux, séparés par la vallée du Tigrigra. Mais le premier, le plateau d'Ito, n'est que l'appendice du plus grand, celui des Beni Mguild ; tous deux se soudent plus au Nord, chez les Aït Seghrouchene. Leur unité, compromise ici par l'existence de l'Oued Tigrigra, se révèle encore à l'examen des cotes d'altitude : l'ensemble, dépourvu de dénivellations importantes, s'élève insensiblement de 500^{m} à Meknès, à $2\,200^{m}$ auprès du Taghzeft. La plaine tertiaire elle-même participe à ce mouvement en s'élevant doucement jusqu'à 900^{m}, à El Hajeb, au pied du premier plateau. De ce rebord, nous montons encore de 500^{m} à la surface des calcaires jurassiques, jusqu'à la vallée du Tigrigra. Le plateau, sans une ride, développe une surface monotone où n'est imprimé aucun thalweg, et que parent seulement quelques sources, aussitôt mortes que nées, au milieu d'une tache ovale de verdure, et les chênes clairsemés de la forêt de Djaba. C'est presque un désert : seul, le poste d'Ito monte la garde au bord du rocher.

Au-dessous des calcaires de cette plate-forme, la vallée du Tigrigra révèle un soubassement paléozoïque plissé et raboté [1]. Les crêtes basses et les pitons se pressent entre les mailles d'un réseau hydrographique serré ; un relief appalachien est ébauché. Les bas-

1. Pour l'étude de ce soubassement et des épanchements volcaniques, voir le mémoire cité de LOUIS GENTIL et les deux cartes à 1 : 400 000 et à 1 : 320 000 (fig. 7 et 8) qui l'accompagnent.

fonds sont arrosés par des *séguias* dérivées du Tigrigra et de ses affluents, venus au jour au pied des falaises voisines. Les kasbas carrées et les douars circulaires se multiplient auprès du ksar d'Azrou, bourgade aux toits bas et pressés.

Mais ce triste plateau et la vallée plus accueillante qui lui succède ont un caractère commun : la présence des laves récentes répandues un peu partout. Autour des cônes de l'Outiqui et d'El Koudiat, elles s'étalent largement sur la surface plane et montrent moins des courants que des nappes minces, développées surtout vers le Nord, où elles ont été conduites par la pente générale du plateau. Dans la vallée du Tigrigra, au contraire, les basaltes sont canalisés dans les bas-fonds, entre les multiples crêtes ; les courants ont descendu les pentes, empli le thalweg principal et remonté les affluents. A l'Ouest et au Sud-Ouest d'Ito, on voit émerger des crêtes parallèles dont les schistes représentent les racines de plis anciens orientés du Nord au Sud. Entre ces crêtes, les vallées se montrent remblayées à tel point que remontant les petits affluents jusqu'aux cols qui les séparent des versants opposés, le colmatage, basaltique ou alluvial, a débordé par ces échancrures, noyé des vallées entières, isolé des sommets (vallées de l'Adarouch et du Tabadout). Les épanchements volcaniques sont-ils directement ou indirectement responsables de ce colmatage ? Il était difficile d'en juger sans prendre pied sur le terrain lui-même.

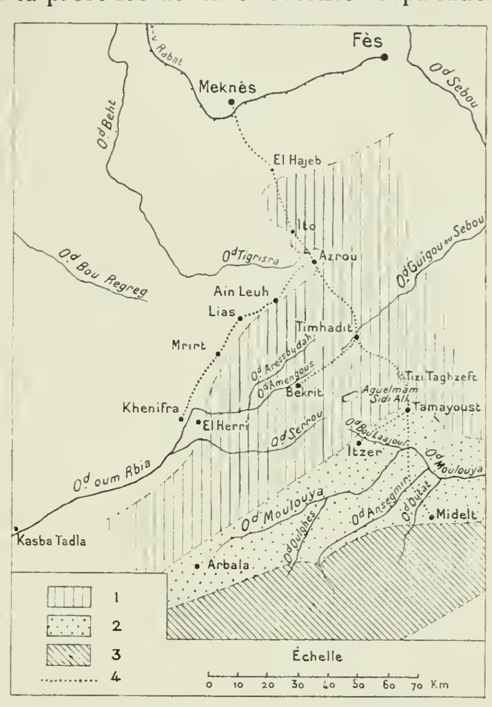


FIG. 1. — De Meknès au Grand-Atlas.
Échelle, 1 : 2 500 000.

1. Moyen-Atlas. — 2. Plaine de la Moulouya. — 3. Grand-Atlas. — 4. Pistes.
Au lieu de : Od Tigrisra, lire : Od Tigrigra.

Ce spectacle nous prépare à celui du plateau principal, nouvelle plate-forme calcaire, plus large et plus complexe que sa voisine et semée, au Nord, de cratères ou recouverte de laves qui en sont sorties.

Le plateau des Beni Mguild ; son individualité. — Au Sud de la vallée du Tigrigra, s'étend un plateau large de 60^{km}, d'Azrou à Tamayoust. C'est un tronçon de la zone montagneuse qui commence à la trouée de Taza et finit, semble-t-il, beaucoup plus au Sud, vers l'Oued el Abid. La partie qui nous intéresse et que nous appellerons, du nom de ses habitants, le plateau des Beni Mguild, est nettement bordée, au Sud-Est, par la plaine de la Moulouya jusqu'aux sources du fleuve ; au Nord-Ouest, par la dépression du Tigrigra ; au Sud-Ouest par l'Oum Rbia, au delà de Mrirt.

Ainsi limité, le plateau montre une forte individualité, surtout si l'on songe que le rebord Nord-Ouest est sur le prolongement du rebord du Tadla et que — nous le verrons plus tard — la plaine de la Moulouya, qui le borde au Sud, dépasse les sources du fleuve et se poursuit dans le bassin océanique voisin. Or, ce caractère du plateau qui en fait le tronçon d'une zone nettement tranchée est souligné, d'une façon remarquable, par l'isolement de son réseau hydrographique.

Longeons le plateau d'Azrou à Mrirt. Ces 60^{km} de rebord présentent parfois des échancrures, d'ailleurs rares et étroites, mais nulle part l'érosion ne remonte à plus de 5^{km} ou 6^{km} à l'intérieur du plateau. C'est au Sud de Mrirt seulement qu'apparaît l'Oum Rbia, qui draine, à partir de ses sources, la plus grande partie de la surface. Ainsi, le plateau n'est ouvert qu'au Sud-Ouest : au débouché de l'Oum Rbia, d'abord, puis, largement cette fois, près de Khenifra, dans la région d'El Herri, de l'Oued Serrou et de l'Oued Chbouka, où il est déprimé et comme interrompu.

Mais la bordure qui domine la Moulouya est plus étanche encore. C'est, sur une étendue de 80^{km}, des sources à Tamayoust, une frontière hydrographique absolue : aucune ouverture ne l'échancre, bien que, à l'approche des sources en particulier, le talus qui le borde soit extrêmement bas et étroit. La Moulouya naissante reçoit de l'intérieur du Grand-Atlas, par des gorges profondes, des affluents nombreux et venus de loin ; mais la rive gauche ne recueille que de courts émissaires parallèles. Cette disposition rappelle celle du rebord du Massif Central français sur la vallée du Rhône ; tandis que des Cévennes toutes proches ne sortent que de brefs torrents, les Alpes lointaines envoient au Rhône de longs cours d'eau sortis du cœur des massifs. Mais ici, ces Cévennes calcaires sont plus parfaitement intactes encore. L'Oued Serrou, sur le plateau, s'étend dans une dépression rectiligne de 40^{km} de long, qui n'est séparée de la plaine de la Moulouya, toute voisine, que par une bande montagneuse à peine saillante, d'une largeur uniforme de 8^{km} à 10^{km}.

Ainsi se présente, sur ses deux faces, l'individualité hydrographique du plateau. Or, les eaux qu'il isole un instant dans ses plis sont les sources des deux grandes rivières atlantiques du Maroc ;

l'Oum Rbia et le Sebou, le fleuve du Sud et celui du Nord. Tous deux prennent naissance à quelques kilomètres de Timhadit pour suivre aussitôt des directions opposées. A l'origine, le Sebou s'appelle l'Oued Guigou; l'Oum Rbia porte successivement les noms d'Oued Admer Izzem et d'Ighzer Aressoudah, à partir du champ de basaltes où il vient sourdre[1]. Ces sources se placent à 40^{km} à peine de la Moulouya, encore jeune, et voisine à sa naissance du haut cours de l'Oued el Abid. C'est ici, en un mot, le nœud hydrographique du Maroc, le faîte, pourrait-on dire, où se partagent les versants nord-atlantique, sud-atlantique et méditerranéen, un *sommet hydrographique*, à l'écart des principaux sommets topographiques.

Relief d'ensemble et divisions du plateau. — Comme la plaine de Meknès, comme le plateau d'Ito, le plateau des Beni Mguild s'élève doucement du Nord au Sud, de 1800^{m} au-dessus d'Azrou, à 2200^{m} au-dessus de Tamayoust. Le Dj. Ayane culmine à 2406^{m} seulement. A partir de la vallée du Tigrigra, où le plateau se montre assis en discordance sur les schistes anciens plissés et rabotés, sa charpente calcaire étend une surface presque horizontale, de plus en plus accidentée et plissée à mesure qu'on se déplace vers le Sud-Est, vers la Moulouya. L. Gentil, qui a visité la région d'Azrou à Timhadit, distingue même le Plateau proprement dit et le Moyen-Atlas plissé, dans lequel il retrouve, resserrés entre Timhadit et la Moulouya, les trois plis fondamentaux de tout le système montagneux[2]. Bien que ces plis, plus accentués au Sud-Est, soient toujours simples et remarquablement continus, on verra plus loin que cette division servirait difficilement de cadre à une description du pays qui s'étend au Sud-Ouest, entre le Serrou et l'Oum Rbia.

C'est surtout dans le sens de la longueur du plateau, plutôt que dans sa largeur, que s'accusent des différences importantes d'aspect. Affaissé et comme interrompu au Sud-Ouest, dans la région qui sépare Khenifra des sources de la Moulouya, il s'élève régulièrement vers le Nord-Est. La simplicité de son aspect, dans la région de Timhadit, — une table horizontale plissée sur un bord, — n'est que momentanée. Elle se transforme, à mesure que se développent et que s'élargissent les vallées de l'Oum Rbia et de ses affluents, en un paysage découpé, varié, aussi ouvert à l'aval qu'il est compact et fermé à l'amont. Aussi partagerons-nous, pour la décrire, cette partie

1. C'est récemment, grâce à l'aviation, que le réseau hydrographique voisin de Bekrit s'est révélé tributaire de l'Oum Rbia. La carte actuelle à 1 : 200 000 du Service Topographique du Maroc (feuille *Itzer* Ouest) fait encore de l'Amengous un affluent du Chbouka, alors qu'il rejoint l'Oum Rbia à 15^{km} environ en aval de Bekrit.

2. Louis Gentil, mém. cité, p. 199 et suiv. ; — résumé dans *Annales de Géographie*, XXVI, 1917, p. 156 et suiv.

du Moyen-Atlas en trois régions, qui se succèdent dans le sens de la longueur; d'abord le *plateau de Timhadit;* ensuite les *hautes vallées de l'Oum Rbia* et de ses affluents; enfin la *dépression du Serrou.*

Le plateau de Timhadit. — Le paysage volcanique. — C'est la seule de ces trois régions qui ait été jusqu'ici approchée par divers observateurs, grâce à la piste qui nous est ouverte depuis juin 1917. On peut dire qu'elle représente le faîte du plateau : quoiqu'il s'élève encore davantage vers le Nord-Est, dans une région que nous n'examinons pas, c'est d'ici que sortent les oueds principaux et que, nés dos à dos, ils s'orientent vers le Nord (Oued Guigou ou Sebou), ou vers le Sud (Oum Rbia, Amengous, Serrou), à une altitude sensiblement égale et sur un plateau basaltique qui n'est pas entamé par leurs hautes vallées.

Ce faîte est noyé dans les laves, et c'est le volcanisme qui en fait l'unité. D'Azrou à Timhadit s'étend une surface continue de coulées fraîches, couronnées de cratères intacts.

Au premier regard, l'observateur remarque l'uniformité du relief : point d'oued ni de vallée. La nudité de cette étendue — car elle est aride et déserte — n'est relevée ni par la couleur du sol, uniformément grisâtre, ni par le relief qui s'y trouve empreint; les laves ont glissé partout et débordé hors des dépressions anciennes, pour tout recouvrir d'une croûte uniforme. Les cratères sont étroits, à peine saillants, disséminés sur le champ de laves. Pas de grand cône auquel se rattachent des coulées, mais des boursouflures isolées et basses, des cratères qui crèvent les coulées et qu'on reconnaît seulement au moment de les dépasser.

Les coulées confondues, les cratères nombreux et bas, le paysage volcanique complétant l'horizontalité du plateau calcaire au lieu de la rompre, ce sont là des traits qui décèlent des laves extrêmement fluides. Un tel paysage mérite une description détaillée, car les formes sont d'une jeunesse parfaite, complètement étrangères à tout travail d'érosion.

Les cratères sont groupés en archipels et particulièrement pressés au Nord de la piste d'Azrou à Timhadit, qui, du Djebel Hebri à Timhadit et à Tamayoust, semble dans l'axe principal de fracture. Mais la répartition des appareils n'est guère significative, et les alignements sont difficiles à démêler. On les classerait plus aisément en cratères de coulées et en cratères de socles. Jusqu'à Timhadit, l'abondance des laves est telle que la plaine basaltique est continue; les cratères en émergent de loin en loin. Plus au Sud, le socle calcaire apparaît, grâce aux plis plus accusés qui le font saillir; les laves sont alors ramassées dans les dépressions, et les cratères placés un peu partout du haut en bas des versants.

Les cratères de coulées, presque exclusivement rassemblés dans la première de ces régions, à l'Ouest de Timhadit, sont les plus variés d'aspect. Le type le plus fréquent est une cavité en forme de coupe parfaitement circulaire, à peine exhaussée sur son soubassement, souvent imprimée dans celui-ci. Une crête basse, aux pentes douces, en isole le creux du niveau de la coulée. Ces cratères aplatis sont si échancrés, parfois, qu'il ne reste du cône qu'un bourrelet en arc de cercle, un fer à cheval très ouvert (phot., pl. VII A). Parfois, enfin, ce croissant s'écrase et s'enterre à tel point que le cratère est à peine ébauché. Ailleurs, des cratères conjugués montrent des sillons informes en contre-bas de la surface des laves. Il est rare que, comme au Djebel Hebri, le cône soit vraiment saillant et porte son cratère bien au-dessus du plateau qui l'environne.

Les cratères apparus sur le socle ont des aspects moins variés; certains couronnent des côtes calcaires, comme au long de la rive droite du Guigou. Le cratère échancré du Laraïs, perché sur un chaînon, déverse sur la plaine de la Moulouya ses nappes de laves noires au pied desquelles naissent les sources qui donnent la vie, autour de Tamayoust, à une demi-douzaine de kasbas. Le Tamarakoït (2 365^{m}), un des principaux sommets du plateau, apparaît, piton noirâtre, sur le versant d'un chaînon calcaire, s'en isole et le dépasse en altitude. D'autres cratères, minuscules parfois (certains ne mesurent guère que 100^{m} de diamètre), sont des taches à peine saillantes sur le socle calcaire : auprès du dôme boisé du Sidi Mguild, par exemple. Ainsi les crêtes, les versants et les bas-fonds montrent également des appareils d'émission, des cratères le plus souvent, parfois aussi des pitons (Tamarakoït, Bekrit, Sidi Mguild(?)). Mais leurs dimensions sont, en général, plus restreintes que dans le grand champ de laves étalé à l'Ouest de Timhadit.

Les coulées qui s'étoilent autour de ce centre d'émission présentent un trait original : des trous circulaires, aux parois verticales, des sortes de puits dont l'orifice est au ras du sol. Leur diamètre moyen semble de 50^{m} environ ; il peut atteindre 100^{m}. L. Gentil a reconnu, auprès de Timhadit, deux cavités sans doute semblables à celles-ci, et plusieurs autres lui avaient été signalées aux environs. Il les attribue à l'effondrement du toit d'une grotte basaltique.

Une seule photographie panoramique, aérienne, nous en montre, au Sud du Djebel Hebri, plus de 60 disséminées sur le champ de laves, dans sa partie la plus horizontale et la plus étendue. Sur le terrain, on en voit d'autres encore au Nord et à l'Est. Or, trait remarquable qui doit nous éclairer sur l'origine de ces puits, les orifices sont *uniformément circulaires*. Quand la lave est homogène, peu scoriacée, le dessin du cercle est particulièrement pur. C'est exactement l'aspect de bulles de gaz gigantesques qui seraient venues crever à la

surface d'une nappe visqueuse, plutôt que le toit effondré de grottes basaltiques, dont le dessin ne saurait être aussi particulièrement net et uniforme.

Tels sont les cratères et les coulées du plateau de Timhadit. L'ensemble est un désert de laves, plus aride qu'aucune plaine marocaine. Les étangs, bien rares, qui s'y trouvent disséminés sont sans utilité pour la culture, et le *doum*, le palmier nain, qui couvre les plus tristes paysages d'Afrique de sa « peau de panthère », n'y apparaît pas. Seuls, des bouquets compacts de grands cèdres, avant-coureurs des forêts du Sidi Mguild, couronnent des crêtes, coiffent quelques cratères, comme le Djebel Hebri, la pittoresque « tête de nègre », ou s'abritent, plus rares, dans leur cavité. Ils sont, avec l'étroit ruban de verdure qui accompagne le Guigou, au Nord de Timhadit, poste juché sur un cratère, le seul agrément de ce paysage grisâtre, que désertent même les tentes des pasteurs.

Mais cette triste région est un lieu de passage, d'accès facile entre deux massifs peu pénétrables. Le Moyen-Atlas, plus au Nord, se contracte et se hausse ; les chaînes et les dépressions successives sont un obstacle aussi sérieux que, plus au Sud, les vallées encaissées dans le plateau et les immenses forêts. Dénudé et élevé, mais horizontal et dégagé, le plateau de Timhadit conduit tout droit de Meknès à la Moulouya, juste au point où celle-ci quitte sa haute plaine pour dévier vers l'Est, vers l'envers du Grand-Atlas et le Tafilalet.

Le haut bassin de l'Oum Rbia. — Le paysage calcaire. — Du revêtement basaltique du plateau de Timhadit émergent des crêtes calcaires ou dolomitiques, peu inclinées, des dalles sèches ou des crêtes dissymétriques. Au Sud-Est, les plis s'accusent, les laves sont localisées dans les replis. Au Sud-Ouest, enfin, les laves sont rares, de grandes vallées s'ouvrent, les eaux en fertilisent le fond, et la forêt couvre les plateaux disjoints. C'est un nouveau paysage.

Sa structure est simple, ou plutôt les formes du relief traduisent une structure simple. C'est un socle perméable calcaire, peu plissé, surtout à l'Ouest. Les plis sont orientés dans le sens de la longueur. Ils changent d'aspect en se développant au Sud-Ouest : étroits anticlinaux interrompus aux fractures de Timhadit, ils s'étalent plus au Sud en larges plates-formes séparées par des synclinaux profonds (vallée du Zad, vallée de l'Amengous). Ces hautes bandes anticlinales sont coupées par des synclinaux transversaux qui en font des plateaux isolés (Djebel Saa, massif du Talghemt). Partout, l'évolution est peu poussée, et le relief conforme à la structure. Les vallées, qui sont synclinales (Amengous, Serrou) ou monoclinales (Oum Rbia), sont envahies à l'amont par les laves ; dans la région des sources, ces laves prolongent le plateau de Timhadit par des

golfes basaltiques peu à peu rétrécis vers l'aval, où ils disparaissent.

Dans le détail, nous distinguerons trois régions qui se succèdent du Nord au Sud; le plateau non plissé du Sidi Mguild, la région du haut Oum Rbia et la vallée du Zad ou du haut Serrou.

1° *Le plateau du Sidi Mguild* est une surface calcaire non plissée, très voisine de sa forme structurale, étalée à une altitude voisine de 2 000^{m} entre le cours de l'Oum Rbia et le rebord d'Azrou à Mrirt, sur une longueur de près de 40^{km} et une largeur de 15^{km} à 20^{km}. L'évolution morphologique en est à peine ébauchée. Non seulement on trouve peu ou point de thalwegs dessinés à la surface, mais l'érosion souterraine ne semble pas encore avoir de répercussion topographique; les accidents du relief — cuvettes elliptiques peu imprimées entre des arêtes basses et plates — paraissent appartenir plutôt à la structure, tant est régulier leur alignement, tant sont faibles les dénivellations. Quelques oueds gagnent, de dépression en dépression, le rebord occidental et l'écorchent à peine au moment de le franchir. Ce sont les sources écloses au pied du versant, au contact du socle ancien qui supporte le plateau à Azrou, Aïn Leuh, Aït Lias, El Hammam, qui fertilisent les basses pentes et groupent les habitations. Le plateau lui-même ne porte ni cours d'eau, ni habitations permanentes, mais quelques étangs et surtout des forêts.

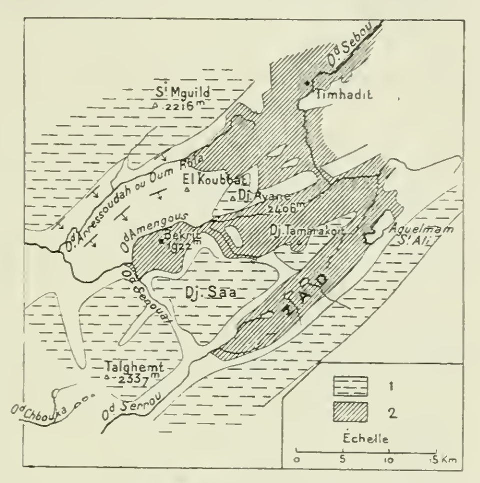


Fig. 2. — Le Moyen-Atlas au Sud-Ouest de Timhadit. Échelle, 1 : 800 000.

1. Compartiments anticlinaux coupés par des fossés longitudinaux ou transversaux. — 2. Épanchements basaltiques des hautes vallées.

Les étangs sont souvent des cuvettes lacustres comblées; on en rencontre qui ne le sont pas encore, à l'Aïn Oum Rbia, par exemple, où les indigènes font naître le fleuve. Les forêts sont des étendues compactes de cèdres, coupées de longues éclaircies dans les dépressions. Le versant occidental montre le chêne sur les basses pentes, le cèdre sur les hauteurs seulement[1]. Celui-ci paraît ne pas souffrir de partage; massé sur les crêtes et sur les versants les plus élevés, il

1. Voir : Ch. Perrot, *Forêts de la région Ifrane-Azrou et Aïn Leuh* (*Bull. Soc. Géog. Maroc*, V, juillet 1918, p. 55-64); — Augustin Bernard, 2e art. cité, p. 467.

couvre un tiers environ de la surface du plateau de peuplements serrés, aux lisières nettes et garnies. On en voit beaucoup étendre encore, longtemps après leur mort, des branches toutes blanches, d'un bois incorruptible : on dirait des squelettes debout. D'autres, en grand nombre, sont couchés à terre, souvent par le feu des indigènes qui émigrent l'été dans les montagnes avec leurs troupeaux et brûlent le pied des arbres qu'ils veulent abattre afin d'en utiliser les branches, plus faciles à débiter que le tronc. Des filets de fumée bleue, qui montent çà et là, décèlent le bûcheron. Mais il est impuissant devant les géants de la forêt, d'un diamètre souvent supérieur à 2^m; les plus vieux, dont les basses branches sont mortes, dressent à 40^m un gigantesque parasol.

Le point culminant du plateau, c'est le cône du Sidi Mguild ($2\,216^m$), si régulier que, malgré le revêtement forestier qui en dissimule le sol, il semble bien un piton volcanique dressé sur une plate-forme calcaire. Cette plate-forme est bordée, à l'Est et au Sud, par l'Oum Rbia naissant; au delà se dressent des crêtes et se creusent des vallées; le pays plissé succède au socle horizontal.

2° *La région du haut Oum Rbia* comprend la vallée monoclinale de l'Oued Aressoudah et la vallée synclinale de l'Amengous.

A partir du plateau du Sidi Mguild, le premier accident tectonique visible à l'observateur aérien est un plongement des couches vers le Sud-Est; à l'intérieur de ces couches inclinées et au pied du plateau, la haute branche de l'Oum Rbia, l'Oued Aressoudah, a établi une vallée monoclinale, longue de 30^{km} environ et sensiblement rectiligne.

L'oued prend naissance à quelques kilomètres de Timhadit, dans la plaine d'Admer Izzem, qui représente l'envahissement de sa haute vallée par les laves. Rejeté contre le versant calcaire de Tifratine (?), il s'encaisse bientôt, glisse sur le dos des couches dures en entamant les couches ravinées qui les recouvrent au Sud-Est et dont les affleurements superposés montrent alternativement des étages et des rebords, et même des éléments de thalwegs monoclinaux. En un mot, c'est une topographie de « côtes » étagées, couronnées par la croûte dure des Koubbat. Le lit de l'oued devient large; ses méandres s'arrondissent sur un fond plat; mais, au moment de rejoindre l'Amengous, il s'encaisse brusquement dans les couches dures sur lesquelles il glissait jusque là, et commence au fond des gorges une série de rapides et de cascades qui le conduisent, au Sud de Mrirt, hors du plateau profondément scié.

A cette vallée succède, au Sud, une vallée synclinale, parallèle à l'autre, celle de l'Amengous; elles sont séparées par la « côte » qui vient d'être décrite, celle des Koubbat. Mais la vallée synclinale est plus large que l'autre : c'est une véritable dépression tectonique.

Aussi, les laves du plateau de Timhadit, augmentées de venues autochtones, l'ont-elles envahie plus bas encore : le fond du synclinal en est colmaté jusqu'en aval de Bekrit, et l'Amengous rejeté contre le versant septentrional de son ancienne vallée. Le poste de Bekrit, relié à Timhadit par une piste fréquentée deux fois par an, est perché sur un piton volcanique dénudé, un peu en amont des gorges et des cascades de l'Amengous.

Au pied de ces cascades, la rivière a abandonné sa vallée synclinale et, après un bief assez court, où s'égrènent les douars des pasteurs, rejoint le haut Oum Rbia dans les gorges qui le conduisent à la plaine. Le synclinal qu'elle empruntait jusqu'aux premiers rapides se poursuit au Sud, où il est marqué par une dilatation dans la vallée qui descend du Talghemt et par un large ensellement des crêtes. Il semble, au delà, s'éteindre complètement dans les derniers contreforts du plateau des Beni Mguild.

A l'Est de Bekrit, le synclinal bifurque. La dépression principale s'ouvre sur la plaine d'Aaouam, entre le Tamarakoït et le Dj. Ayane : c'est la haute vallée de l'Amengous, l'Assif Aaouam et, comme la haute vallée de l'Oum Rbia, une plaine de basaltes. L'autre branche du synclinal, peu profonde, forme un sillon rectiligne vide d'eau, perché juste au-dessus d'une vallée monoclinale bizarrement établie dans le versant du Dj. Ayane et très exactement parallèle au synclinal. L'existence de ce rameau synclinal transforme le Dj. Ayane, qui prolonge les « côtes » des Koubbat, en un dôme anticlinal, aujourd'hui décapé, aux flancs en écailles sur lesquels se dressent les troncs de quelques cèdres éparpillés (phot., pl. VIII A).

3° *La dépression du Zad* est un long synclinal bordé par deux rides anticlinales. Le premier de ces anticlinaux, celui du Dj. Saa, succède au synclinal de l'Amengous. Des inflexions transverses le partagent en blocs distincts : chaînon de Tamarakoït, Dj. Saa proprement dit, et massif du Talghemt.

Le premier segment, celui du Tamarakoït, est une chaîne basse et dénudée ; mais, au delà d'une inflexion à peine sensible, s'étale le plateau calcaire du Dj. Saa, couvert de belles forêts : c'est moins une ride anticlinale qu'un massif anticlinal entre deux fossés. Un sillon transversal l'interrompt à l'Ouest, occupé par la vallée du Senoual et celle, de tête opposée, qui descend au Serrou. Ces deux maigres oueds sont à l'aise dans le large couloir synclinal, probablement compliqué de failles, où s'installent des tentes de pasteurs et quelques cultures irriguées.

Le massif du Talghemt, suite de l'anticlinal du Saa, couvert de forêts de cèdres denses et étendues, coupé de clairières étroites dans les dépressions, est plus compact et plus large encore que le Saa. Il

présente le type du haut plateau calcaire, et l'évolution karstique y semble plus poussée que partout ailleurs. Au Nord du Talghemt, dans des replis continus, des sources apparaissent, arrosent de maigres cultures, puis s'évanouissent progressivement pour réapparaître encore. Tout un chapelet de lacs marque les sources du Chbouka, dans un cadre forestier tout à fait jurassien. Plus au Nord, dans la direction de l'Oum Rbia, s'étend un lac ovale au nom inconnu, aux eaux d'un bleu profond, partout serré de près par d'épaisses forêts de cèdres.

A l'anticlinal du Saa fait suite la dépression du Zad. C'est le nom que donnent les indigènes, semble-t-il, à ce sillon rectiligne qui commence au lac (*Aguelmam*) de Sidi Ali et qu'emprunte la haute vallée du Serrou. Comme le haut Oum Rbia et le haut Amengous, le Serrou est, à l'amont, envahi par les laves; mais il présente deux traits originaux : une obstruction complète, à l'amont, due aux produits volcaniques au milieu desquels le Serrou n'a pas encore remonté sa source, et l'existence, derrière ce barrage de laves, d'un lac important, l'Aguelmam de Sidi Ali ou Mohammed.

L'aspect de la dépression entre les sources du Serrou et l'Aguelmam de Sidi Ali est un des plus curieux problèmes de morphologie qui se puisse rencontrer. Ce profond sillon rectiligne, large de plusieurs kilomètres, ne possède pas de vallée continue. On voit, dans des taches de verdure, sourdre des eaux qui se perdent bientôt dans le sol ou dans les petites cuvettes lacustres établies sur la rive septentrionale. Les oueds, descendus des hauts versants, ne se rejoignent pas, mais se perdent isolément dans cette dépression encore impraticable pour eux.

Ce débordement de laves, qui n'ôte pas au Zad son apparence générale de vallée simple, enferme, au Nord, l'Aguelmam de Sidi Ali (phot., pl. VII B). Après le marquis de Segonzac, quelques colonnes l'ont reconnu et fréquenté. Les pentes occidentales sont sèches et comme squelettiques. Au Sud-Est, au contraire, la crête continue qui domine la Moulouya étale son manteau de cèdres. Le lac de Sidi Ali, profond et bleu, est long de 3^{km} environ Un petit cratère apparaît au Nord et dessine un cercle parfait. Au Sud, sur de moindres fonds, les eaux sont plus vertes dans des golfes de roseaux. Tout autour du lac, sans émissaire apparent, une plage blanchâtre souligne le tracé des rives.

Dans la partie méridionale du champ de laves qui bloque le lac à l'amont, le Serrou prend enfin possession de sa vallée. Il s'encaisse très vite entre de hautes pentes boisées. Quelques kasbas s'égrènent au fond, auprès de cultures fragmentaires; mais il se débarrasse bientôt de l'étreinte de ces grands versants pour entrer dans une région d'un aspect tout différent : nous quittons ici le plateau des Beni Mguild pour la dépression du Serrou.

Auparavant, jetons un coup d'œil sur le dernier pli du Moyen-Atlas, qui sépare le Zad de la plaine de la Moulouya. Sa structure intime n'est guère sensible dans le relief. Il allonge sur 40^{km}, du col de Taghzeft au Dj. Fillous, une succession de dômes et de crêtes revêtus de cèdres. La remontée d'érosion, partie de la Moulouya, l'entame, et la tête des oueds voisins d'Itzer a dépassé, vers le Nord, la ligne des sommets principaux de plusieurs kilomètres. Mais le haut Serrou n'est pas encore sur le point d'être capturé, surtout à l'aval, où il s'encaisse déjà profondément.

Cette longue crête est bordée, le long de la plaine de la Moulouya, par un chaînon plus bas, continu du haut Oued Aguersif, où il se détache de la chaîne principale, à Tamayoust, où il se montre complètement isolé par la plaine d'El Taïchat. A l'Est d'Itzer, il est tranché par des gorges à parois abruptes, de teinte rougeâtre. Il représente peut-être le soubassement permien qui, de l'autre côté du Moyen-Atlas, supporte les calcaires jurassiques, carcasse de ces plateaux.

La cuvette du Serrou. — Cette région est encore plus mal connue que la précédente, et nous n'avons que des noms présumés à donner aux deux principaux oueds, le Serrou et le Chbouka. D'autre part, les formes du relief ne sont pas aussi significatives que sur le plateau voisin ; la structure, lisible de haut sur les calcaires des Beni Mguild, apparaîtra ici au cours de reconnaissances terrestres seulement. Contentons-nous de signaler des différences d'aspect et de décrire les éléments du paysage.

Après les cratères et les champs de basalte dénudés, nous avons vu les hauts plateaux calcaires coupés de vallées profondes, le sombre revêtement des cèdres, les parcs, aux longues clairières et aux lacs brillants, du plateau des Beni Mguild. Nous ne les retrouverons pas au delà. Entre Mrirt et le Dj. Fillous, apparaît une région plus variée, où l'homme peut s'établir définitivement, région ouverte aux grandes routes qui vont de l'avant-pays à la Moulouya, où les plateaux disparaissent, totalement disséqués, et, avec eux, la grande couverture forestière. En résumé, le plateau s'affaisse et s'annule à la hauteur de Khenifra.

L'Oum Rbia ne traverse pas cette région ; il sort du Moyen-Atlas, près de Mrirt, pour en suivre désormais la marge jusqu'à Khenifra, Kasba Tadla et Dar oum Zidouh, à 150^{km} plus loin. A sa place, le réseau du Serrou, du Chbouka et de leurs affluents se développe dans des sédiments certainement tendres, en grande partie imperméables et assez homogènes : ainsi s'expliquent les ramifications des oueds, aussi nombreuses ici qu'elles étaient rares sur le plateau voisin, le morcellement du relief et l'abolition des formes structurales.

Au sortir des hautes croupes aux lignes simples, noires de

cèdres, le Chbouka s'ouvre une vallée tortueuse entre des pentes douces et découpées, inégalement boisées. Au long de la rivière se succèdent des bandes de cultures entre des séguias; des kasbas s'égrènent sur les rives et les dominent parfois. Tout à l'aval, au moment de rejoindre le Serrou, il atteint la riche plaine d'El Herri, en contraste complet avec la vallée basaltique et sèche de l'Oum Rbia voisin.

Dès le milieu de son parcours, la vallée du Serrou se révèle une large artère, une voie transversale qui interrompt au Sud le Moyen-Atlas. Les abords immédiats de la rivière ne sont ni irrigués, ni peuplés : elle circule au milieu de bancs de sable entre des pentes pelées. La vie est plus active dans les vallons affluents, couronnés de forêts clairsemées et montrant à mi-hauteur les kasbas et les jardins. Sur la rive gauche du Serrou, le paysage forestier persiste plus longtemps à partir des plateaux calcaires; des lacs apparaissent encore et certains, desséchés, ne sont plus qu'une cuvette au fond plat et verdoyant. Sur un versant secondaire, exposé à l'Ouest, une agglomération assez importante étale à flanc de coteau de larges bâtiments, l'oued au-dessous, des jardins au-dessus. C'est probablement le ksar de Kebbab[1], le grand marché des Zaïans dissidents.

Au moment d'atteindre l'Oum Rbia, le Serrou commence un cours épigénique dans une barrière rocheuse. Derrière ce dernier obstacle, c'est le Tadla qui s'étale, grande plaine où l'Oum Rbia grossi décrit ses courbes encaissées. Mais la route du commerce qui doit ouvrir au pays du Serrou et à la haute Moulouya, auquel il conduit de plain-pied, un débouché vers l'avant-pays, cette route est déviée au Nord par ces gorges d'accès difficile. Elle remonte le Chbouka, traverse la plaine d'El Herri et rejoint l'Oum Rbia à Khenifra, où un pont enjambe l'oued déjà puissant, mais momentanément étranglé entre des parois basaltiques, au pied desquelles il tombe en cascade. Ainsi, les gorges où finit le cours du Serrou, la plaine d'El Herri largement ouverte, ce pont jeté facilement sur la fissure, tels sont les éléments du site de Khenifra, vieille kasba des Zaïans, où notre occupation fait succéder un rôle stratégique à l'ancien rôle commercial.

II. — LA PLAINE DE LA MOULOUYA.

Quittons les hautes terres du Moyen-Atlas pour nous transporter au delà, et passons du versant atlantique au versant méditerranéen. Après la dernière crête du plateau des Beni Mguild, lorsqu'on vient de Meknès, on voit s'étendre une large plaine, souvent brumeuse

1. Identifié grace aux renseignements qui nous ont été donnés par le fils de Moha ou Hamou, qui sert à Khenifra la cause française.

l'été, que ferme au fond le Dj. Ayachi. C'est la plaine de la haute Moulouya, le couloir qui sépare les deux Atlas. Elle étend avec monotonie, sur une longueur de près de 100^{km}, des sources au coude de Midelt, et sur une largeur de 15^{km} à 40^{km}, des terres jaunâtres, une étendue nivelée qui se relève à peine au contact des deux versants, le Grand-Atlas et le Moyen-Atlas. Au milieu, à la surface de la plaine, l'étroit ruban de la Moulouya. Descendus du Nord, sortis des pentes les plus proches du Moyen-Atlas, des oueds qui vont rejoindre le

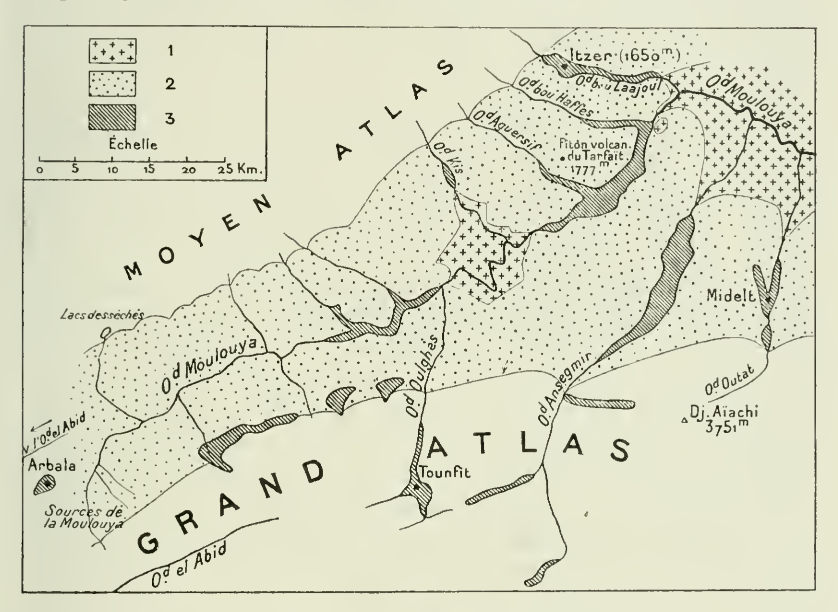


Fig. 3. — La plaine de la haute Moulouya. Échelle, 1 : 900 000.
1. Affleurements du socle ancien plissé et raboté. — 2. Sédiments terreux et horizontaux. — 3. Zones irriguées, cultivées et peuplées.
Au lieu de : Tarfaït, lire : Tasfaït.

fleuve, le Tissert, le Bou Laajoul, le Bou Haffes, l'Aguersif, le Kis et une multitude d'autres encore à l'amont, tous égaux et parallèles : c'est la rive gauche. La rive droite est un peu différente. Avant de se joindre à la Moulouya, l'Ansegmir, sorti de derrière le Dj. Ayachi, la suit à bonne distance pendant près de 40^{km}. Mais, en amont, les deux rives sont symétriques, et la Moulouya s'allonge dans l'axe de la plaine, grossie d'affluents semblables entre eux, jusqu'à ses sources.

Cet aspect si simple, qui traduit la jeunesse du réseau hydrographique, s'explique aussitôt : il s'agit là, non d'une vallée d'érosion démesurément large, mais d'une plaine, c'est-à-dire d'une région dont la tectonique fait l'unité. Elle forme un vaste coin qui s'enfonce à l'Ouest et diminue d'altitude à l'Est. Les cours d'eau, la Moulouya

et ses affluents, coulent à sa surface, des sources au coude de Midelt. Point de crêtes, point de bassins dessinés, mais une plate-forme où des oueds sont tracés, non inscrits profondément.

Le sol de cette plaine a deux aspects principaux. C'est, d'abord, une couverture sédimentaire parfaitement horizontale, très tendre, terreuse même, avec de fines intercalations de pellicules dures; on peut l'examiner de près autour du poste d'Itzer. Les oueds, qui, faute d'un niveau de base assez bas et assez proche, n'ont jamais pu l'entamer sur une grande profondeur, se sont contentés d'écarter aisément leurs versants aux dépens de ces étages friables; entre les vallées, les plateaux et les gour qui les dominent sont à peine saillants, mais assez découpés.

Ailleurs, la mince couverture sédimentaire a disparu, complètement grattée par l'érosion. Au-dessous, apparaît un socle plissé ancien, raboté au niveau de la plaine, sur lequel les sédiments sableux reposent en discordance. Les bosses rocheuses, dégagées du sous-sol par l'érosion des oueds, montrent des affleurements et des racines orientés grossièrement du Nord au Sud ou du Nord-Est au Sud-Ouest. C'est la présence de ce socle dur et horizontal, à peine enterré, qui réduit les effets de l'érosion dans les sédiments tendres qui le recouvrent.

L'apparition de ce socle se produit deux fois. D'abord, au Sud-Ouest d'Itzer, où la Moulouya le traverse sur une longueur de 8^{km} à 10^{km}. Puis, à l'aval de la région examinée, où la surface dure, au Nord de Midelt, est découverte sur presque toute la largeur de la plaine. Ces deux obstacles partagent la haute Moulouya en deux bassins. Le premier, nous l'appellerons le bief des sources; le second, le bief d'Itzer.

Le bief des sources. — Sur plus de 50^{km}, des sources de la Moulouya au confluent de l'Oulghès, s'étendent sans interruption les sédiments tendres et jaunâtres qui recouvrent le soubassement. Le paysage présente un double intérêt : le prolongement, au delà des sources, de la plaine qu'occupe la Moulouya et la dissemblance des deux versants qui la limitent.

Le premier fait mérite notre attention particulière. Les deux Atlas ne se soudent pas, comme on l'imaginait d'ordinaire, aux sources de la Moulouya. En remontant la rivière jusqu'à son origine, nous ne voyons pas se dresser un amphithéâtre qui en limite le bassin. On passe en amont, presque sans s'en apercevoir, du bassin méditerranéen à celui de l'Oued el Abid, affluent de l'Oum Rbia. Le marquis de Segonzac a décrit le col de Tirranimin qui fait communiquer les deux versants. « Il suffit, dit-il, d'une heure de marche pour passer du ksar d'Arbala, sur la pente atlantique, à la région des sources de la Mou-

louya[1]. » Mais il faut ajouter que, au Nord de ce col, que nous croyons avoir reconnu, un affluent de l'Oued el Abid a remonté ses sources beaucoup plus à l'Est, et son bassin voisine avec celui de la Moulouya naissante au milieu des sédiments les plus tendres, à la surface desquels ils circulent tous deux. Au Sud du col de Tirranimin, c'est une mince crête, d'ailleurs peuplée, qui sépare les deux bassins.

Ainsi, la haute plaine n'est pas un cul-de-sac. Elle se poursuit sur le versant opposé, non par une plaine unique, mais par un ensemble de dépressions entre le Grand-Atlas, au Sud, et, au Nord, le Moyen-Atlas, ressuscité à cet endroit. Arbala montre des toits de terre rouge rassemblés au fond d'une de ces cuvettes à laquelle succède une dépression plus large encore, et qui paraît bien cultivée. A l'Ouest, auprès de l'Oued el Abid lui-même, et au pied du Grand-Atlas, le terrain est largement dégagé. Au Nord, un système montagneux sépare ces dépressions de la plaine du Tadla. L'extrémité de ce massif (Dj. Afroug?), auprès de la Moulouya, montre un vaste anticlinal aplati, de courbe régulière, qui semble à lui seul faire la charpente de cet élément nouveau du Moyen-Atlas. Celui-ci conserve donc, à l'Ouest de l'inflexion du Serrou, son individualité. C'est ici encore, au-dessus du Tadla, un massif calcaire compact, bien différent des crêtes parallèles et ravinées du Grand-Atlas.

Les massifs montagneux dissemblables qui la bordent au Nord et au Sud apportent à l'économie de la vallée un élément de dissymétrie. La clôture septentrionale appartient au Moyen-Atlas, à hauteur de la dépression du Serrou. Elle montre, émergeant des sédiments tendres de la haute plaine, des couches dures peu épaisses et peu inclinées qui dressent un rebord découpé au-dessus des vallées atlantiques. Sur la tranche de cette « côte » apparaît le relief varié, profondément modelé, du bassin du Serrou. Le flanc, talus lisse et boisé au sommet, s'incline vers le fond horizontal que parcourt la Moulouya. Comme la crête est toute proche du fleuve, les vallées qui en descendent de ce côté sont courtes, pauvres en eau, privées de cultures et de kasbas, faute de séguias bien alimentées.

La rive droite, qui reçoit des premiers chaînons du Grand-Atlas des eaux plus abondantes, est plus riche et plus peuplée. Les séguias vont chercher l'eau des torrents aux portes de la montagne et la répandent aussitôt sur les talus voisins. Les habitations et les cultures sont donc groupées loin du fleuve, au débouché des torrents. Nous avons remarqué deux ksour importants de ce type. Un autre ksar s'est installé dans la gorge même, où il aligne ses maisons entre deux versants boisés.

1. Mis de Segonzac, ouvr. cité, p. 56 et 58. Voir aussi la description d'Arbala, « agglomération de maisons massives, cubiques, construites en pisé rouge » (p. 51), « située au fond d'un cirque rouge, encadré de montagnes boisées » (p. 53).

Plus à l'Est, l'Oulghès s'insinue jusqu'au pied des plus hautes chaînes et traverse en cluses les rides qui les flanquent, au bord de la plaine. C'est à l'abri de ces rides, au milieu des montagnes et loin de la Moulouya que, pour recueillir les eaux aussitôt rassemblées, s'est établi le ksar de Tounfit[1], perché près de l'oued sur un monticule qu'entoure le réseau des séguias.

Quant à la Moulouya elle-même, elle est pauvre en eau. Après 80^{km} de parcours, les gués seront encore nombreux et faciles. Après 20^{km}, elle n'alimente pas encore de séguias. Mais ses bords s'agrémentent bientôt après. Les cultures et les kasbas apparaissent et remontent à droite et à gauche le cours de ses affluents. Le ruban cultivé qui accompagne l'oued n'est pas large, 100^{m} à 500^{m} au maximum. Il s'interrompt d'ailleurs bientôt, à l'entrée des gorges qui marquent la fin du bief supérieur, un peu en aval du confluent de l'Oulghès.

Le seuil et le bief d'Itzer. — Le socle dans lequel s'encaisse la rivière n'est pas saillant. La Moulouya et ses affluents, le Kis surtout, l'ont atteint sous les dépôts sableux et travaillent, au fond de gorges étroites, mais peu profondes, à régulariser leur profil. C'est une île rocheuse plus sombre, déchaussée par les eaux au milieu de la vallée ; elle rompt un peu la monotonie de cette étendue plate, mais coupe brusquement la bande verte des terres irriguées le long des oueds, Moulouya et Kis. Plus de kasbas, rien que des terrains de parcours où les pasteurs rassemblent leurs tentes en rond et promènent leurs troupeaux. Ce cours « héroïque » n'est pas long : 8^{km} environ. Sur la rive gauche, la vallée du Kis, d'abord enrichie de cultures, ne rencontre le socle et ne commence à s'étrangler qu'à 6^{km} environ du confluent.

A l'issue des gorges, le bassin d'Itzer reproduit l'aspect du bief des sources. Mais les oueds sont plus nombreux, plus riches en eau, et la plaine prend, en son milieu, une valeur qu'elle n'avait pas en amont. Tout au long de la Moulouya et de ses affluents, l'Aguersif, le Bou Haffes, le Bou Laajoul, se développent des bandes continues de cultures et s'éparpillent de grosses kasbas carrées. La moyenne vallée de l'Ansegmir, parallèle à la Moulouya, est particulièrement riche. La bande cultivée est plus large et les kasbas plus nombreuses qu'au long du fleuve principal, grâce à la proximité du Grand-Atlas et de ses névés.

Quelque importance économique que prenne l'axe des vallées, le

1. Identifié grâce à la description qu'en donne le marquis de Segonzac, dont l'itinéraire quitte près d'Azerzour (une kasba que nous n'avons pu reconnaître) la vallée de la Moulouya, pour gagner celle de l'Oulghès et le haut Ansegmir. (Ouvr. cité, p. 65.)

débouché des oueds dans la plaine n'en est pas moins un site favorable. Mais, ici, c'est le versant du Moyen-Atlas qui se révèle le plus propice, au contraire de ce qui se passe au bief d'amont. Tandis que les eaux de l'Ansegmir, sorti du Grand-Atlas, sont assez abondantes pour fertiliser la plaine jusqu'à 40^{km} de la cluse, du « Ras Ansegmir », celles qui sortent du Moyen-Atlas, entre Itzer et Tamayoust, atteignent rarement la Moulouya. Aussi les eaux sont-elles répandues en éventail dès la cluse, à Itzer par exemple (alt. $1\,650^{m}$), et auprès des kasbas qui se succèdent au Nord-Est (phot., pl. VIII B).

Quant à l'intervalle des oueds, il est inculte et réservé aux troupeaux. Il montre parfois des traces de relief tabulaire, des *gour*, dont les courtes falaises dominent les vallées, près d'Itzer, de Midelt et de la Moulouya. Au milieu de la plaine, près du confluent de l'Aguersif, apparaît le piton volcanique du Tasfaït ($1\,777^{m}$); des coulées noires en descendent à l'Est. C'est le « Kaiserstuhl » de ce grand fossé tectonique, si semblable par certains côtés à la vallée moyenne du Rhin.

Comme la haute vallée, le bief d'Itzer est fermé, à l'aval, par l'émersion d'un socle nivelé de roches dures. On voit d'abord apparaître des bosses isolées de granite rose[1], puis, un peu en amont du confluent du Bou Laajoul, s'ouvrir les gorges d'où la Moulouya ne sortira que très loin dans l'Est. Dans ce soubassement, le Bou Laajoul, l'Ansegmir, l'Oued Outat doivent se creuser un sillon avant de se joindre à la Moulouya. Le paysage reprend l'aspect inhospitalier qu'il avait un instant montré, à 25^{km} en amont. Cette fois encore, l'axe de la vallée, dans le coude qui l'emmène vers Kasbat el Maghzen, est complètement distinct de l'axe économique du pays. Celui-ci s'est installé dans les jardins de Midelt, arrosés par l'Oued Outat à sa sortie de l'Ayachi. C'est là que passe la piste qui mène de Meknès à Rich et au Tafilalet par Azrou et Timhadit. Aussi Midelt est-il un lieu de passage et d'échanges, où les indigènes des palmeraies méridionales viennent chercher le blé qui leur fait défaut, et où s'est installée toute une colonie israélite. Les kasbas sont larges et nombreuses. On en compte, aux environs du poste où nous tenons garnison, plus d'une douzaine, perchées sur des bosses rocheuses entourées de cultures, au pied des hautes parois de l'Ayachi.

III. — LE GRAND-ATLAS.

L'Ayachi, bastion du Grand-Atlas dressé au-dessus de la plaine, défie toute description. Ses $3\,750^{m}$ d'altitude[2] n'évoquent pas les

1. Il est possible d'examiner de près cette région, grâce au voisinage du poste d'Itzer. Le granite y est recouvert d'un lit de conglomérats de roches cristallines.
2. Et non $4\,300^{m}$, comme l'indiquent la plupart des Atlas, après le marquis DE SEGONZAC.

Alpes ou les Pyrénées, les sites variés, les vallées larges et profondes, les versants boisés, les pics aux formes hardies. Ce sont des montagnes d'un autre type et d'une autre structure, un paysage dépourvu sinon de grandeur, du moins d'agrément. La monotonie des aspects, la régularité du dessin, sont des traits qui font deviner des montagnes jeunes, élaborées dans des plis simples et réguliers. En outre, les versants sont nus, et les vallées infertiles. On peut comparer l'Ayachi à une façade grise qui s'écroule, grandiose seulement par sa solitude et ses dimensions.

Ce mur a 50^{km} de long, sans une brèche, depuis les gorges d'où sort l'Ansegmir jusqu'à l'Est de Midelt. Il est précédé d'un bourrelet rocheux moins élevé et plus fragmenté que lui, dans lequel la haute vallée de l'Outat se trouve enclose, mais ce ressaut est étroitement plaqué contre la masse principale, dont la régularité ne se dément pas un seul instant, d'une extrémité à l'autre. La crête est toute droite. Sur les pentes, d'une inclinaison uniforme, aucune falaise saillante, aucun ressaut qui articule le profil des pentes, aussi raide que le profil des crêtes. Quelques affleurements plus durs, çà et là, bossuent à peine les versants, tracent d'étroites corniches perdues dans la pâte homogène dont la montagne est faite (phot., pl. IX A). Des ravins égaux descendent, parallèles comme une palissade. Point d'éboulis réunis en talus, comme ceux qui, dans d'autres pays, apportent au plus sévère paysage le dessin pittoresque de leur éventail incliné, avec les gros blocs entassés à leur pied. Point de végétation non plus, sauf, sur les plus basses pentes ou tout au creux de la vallée de l'Outat, une mince couverture de bois, trouée et déchirée. Le reste, sans eau, sans arbre, sans herbe et sans couleur, développe à l'horizon inflexible ses lignes raides.

Telle est l'image ressemblante, non seulement de la façade de l'Ayachi, mais plus encore du pan qui lui succède et s'aligne sur lui, plus au Sud, au delà du débouché de l'Ansegmir (phot., pl. IX B). Ni falaise, ni éboulis, ni verdure. C'est un talus de terre lavée qui s'étend à 3000^{m} d'altitude, horizontal et droit, bien rarement franchi par une gorge, arrondi et lisse comme le dos d'un pachyderme géant. Les ravins égaux des pentes se jettent tout au pied, dans un sillon monoclinal qui conduit les eaux à l'Ansegmir, à l'Oulghès et au cours inférieur de l'Oued el Abid. Au Nord et au Sud de ce mur mal dégrossi, d'autres hauteurs semblables, de dimensions et de hauteurs inégales. Des chaînons rompus et parallèles emplissent la dépression où naît l'Oued el Abid, et celle d'où l'Ansegmir s'échappe vers la plaine de la Moulouya; ils se pressent dans le fossé profond creusé au Sud de l'Ayachi.

D'autres crêtes plus hautes les dominent, encore alignées comme des vagues, avec de rares encoches pour arrêter le regard et mettre

un signe sur ces profils réguliers, horizon monotone où tout se répète et se confond.

Les vallées intérieures s'étalent dans des sillons parallèles aux crêtes et passent de l'un à l'autre par d'étroites cluses. Par exemple, les ramifications du haut Ansegmir empruntent, derrière le premier pan de l'Ayachi, un large fossé qui succède à la longue crête et qui n'est pas une vallée unique. Des oueds différents y pénètrent et en sortent, et certains tronçons n'ont pas d'eau. Elle s'ouvre, sur la plaine de la Moulouya, par deux séries de cluses; sur le haut Oued el Abid, par une brèche formidable qui entame du haut en bas la grande muraille. Le fond de beaucoup de ces vallées intérieures est plat, noyé par les alluvions sur lesquelles on voit s'embrouiller comme un écheveau la trace de lits successifs ; les cluses, au contraire, sont étroites et tortueuses.

Les neiges, qui tombent toute l'année, séjournent jusqu'à la fin de l'été dans les plus hauts replis. Cependant, nous avons en vain cherché des formes de relief glaciaire, sauf auprès du sommet même de l'Ayachi, vers 3400^{m}-3500^{m} d'altitude, où se dessinent deux petits cirques en « quart de sphère », orientés au Nord-Est (phot., pl. IX A). Partout ailleurs, rien qui puisse être, même provisoirement, attribué aux glaces anciennes; les versants d'orientation opposée sont parfaitement symétriques.

Aujourd'hui, les neiges et les névés sont une réserve d'eau pour les vallées intérieures, où quelques ksour perchés sur des monticules dominent un lambeau de cultures attaché à l'oued. Ces sites habités que, faute de noms plausibles à leur attribuer, nous ne pouvons pas plus décrire isolément que les crêtes, les dépressions et les cluses, sont moins nombreux que dans la plaine de la Moulouya, mais chacun d'eux semble présenter de grosses agglomérations. Sur les premières pentes qui les dominent, des arbres clairsemés, des arars probablement, piquent leurs taches noires sans parvenir à égayer le paysage.

IV. — VARIÉTÉ DE STRUCTURE ET UNITÉ MORPHOLOGIQUE DE CES TROIS RÉGIONS.

Les trois régions que nous venons de visiter au cœur des hautes terres marocaines présentent une structure variée, aux éléments bien tranchés, et des contrastes parfaits. Au socle primaire de la vallée du Tigrigra, de relief appalachien, succède le plateau calcaire des Beni Mguild; aux derniers plis de ce plateau récemment ondulé, le soubassement ancien raboté, puis enterré sous un mince lit de sable, de la plaine voisine. Enfin, c'est au contact de cette plaine que se pressent les hautes vagues du Grand-Atlas. La structure de ces trois

régions est si dissemblable que leur juxtaposition constitue un véritable problème. Il en résulte des reliefs différents, des aspects et des genres de vie opposés. Le plateau, noir de cèdres, n'est fréquenté que l'été par des pasteurs venus du Nord : ils l'abandonnent aux neiges tout l'hiver. La plaine horizontale et nue de la Moulouya, privée de tout arbuste, montre des cultures et des kasbas, voire même de gros ksour, le long des oueds ou à leur débouché des montagnes. Puis vient le mur sinistre de l'Ayachi, un désert derrière lequel sont enfouis de rares îlots de verdure.

Et cependant, considérée d'un autre point de vue, cette région forme un ensemble harmonieux. Le relief est partout d'une extraordinaire jeunesse. Le Grand-Atlas dresse des crêtes d'une égale hauteur, d'une régularité désolante, coupées de cluses rares et profondes; c'est l'image d'une évolution peu avancée. L'unité tectonique de la plaine voisine est partout transparente dans les formes actuelles ; la Moulouya coule à la surface, sans la partager, en étrangère. Quant au plateau, son relief est conforme à la structure, peu complexe. Dans la partie non plissée, aucun thalweg; dans l'autre, des vallées ouvertes au creux des plis, et l'érosion partie de la Moulouya et du Tigrigra remontant à peine les premières pentes. Enfin, des cratères intacts et des coulées basaltiques au fond des anciennes vallées.

Telle est cette région d'une architecture si variée, mais aux formes si étrangement proches de la structure. Faut-il attribuer ces traits au climat, à des mouvements tectoniques récents ou à l'éloignement de tout niveau de base profond ? Pour trancher cette question et bien d'autres, il reste beaucoup à voir encore, surtout si l'on songe que l'exploration aérienne ne permet pas d'enquête directe, ni l'observation détaillée des habitations et des cultures, ni l'examen des roches du sous-sol. Mais c'est là un pays dissident, gardé par des Berbères farouches, pays dont on connaissait à peine les abords au Nord et à l'Ouest : la carte était en blanc ou à peine ébauchée par renseignements. En allant en chercher les éléments, il était impossible de rester étranger à l'intérêt géographique de ces terres nouvelles.

Jules Blache.

NOTES ET CORRESPONDANCE

L'ATMOSPHÈRE AU-DESSUS DE LA MÉDITERRANÉE,

D'APRÈS LES CARTES DU METEOROLOGICAL OFFICE

Monthly Meteorological Charts of the Mediterranean Basin. Issued by Authority of the METEOROLOGICAL COMMITTEE. M.O. 224 (2[nd] Ed.). Printed at the METEOROLOGICAL OFFICE, South Kensington, London S. W. 7, by Wyman & Sons, Ltd., Fetter Lane, London E. C. & Reading. — La date de chaque carte figure au bas, en petits caractères.

Si d'estimables travaux de détail ont été publiés sur la météorologie méditerranéenne dans ces dernières années, le besoin d'études d'ensemble se fait encore sentir. Les lacunes signalées en 1883 par ROLLIN[1] n'ont été qu'imparfaitement comblées. C'est ce qui fait l'intérêt des douze cartes météorologiques mensuelles du bassin méditerranéen publiées, de novembre 1916 à octobre 1917, par le METEOROLOGICAL OFFICE de Londres.

Chacune de ces feuilles rassemble une somme considérable de renseignements. Au recto, une carte de la Méditerranée à 1 : 10 000 000, avec isobares tracées de millibar en millibar[2], des roses des vents pour les principales stations côtières et les points centraux des bassins maritimes, enfin des zones isothermiques marines de 5° F. indiquées par des teintes bleues d'intensité croissante. Chaque carte porte, au recto, trois cartons à 1 : 50 000 000 montrant l'évolution d'une situation barométrique typique et un carton plus petit où sont reportés les tracés moyens des dépressions pour le mois ; au verso, une carte analogue à la carte principale pour la Grèce et l'Égée, mais à échelle double (1 : 5 000 000) et sans indication de température, et une carte à 1 : 20 000 000 pour les courants et brouillards. Un texte sobre et un tableau des températures, nombre de jours de pluie, précipitations, état hygrométrique, pour 93 stations, accompagnent ces cartes. On ne trouve d'ailleurs aucune indication relative à la période sur laquelle a porté le dépouillement.

Il ne peut être question de faire le commentaire de ces cartes. Je veux insister seulement sur quelques traits capitaux de la distribution des pressions et de la marche des dépressions. C'est, d'abord, l'importance de certains centres d'action de l'atmosphère dont l'individualité apparaît sur presque toutes les cartes mensuelles, sauf peut-être au cœur du

1. ROLLIN, *Des changements d'équilibre sur la Méditerranée* (*Annales Bureau Central Mét.*, 1883, t. I, *Étude des orages en France et Mémoires divers*, Paris, 1885, p. B 1-B 28, pl. B1-B27).
2. Voir : L[t] de vaisseau J. ROUCH, *La mousson en Tunisie* (*Annales de Géographie*, XXVIII, 15 mai 1919, p. 226-229, 1 fig.) ; en particulier, p. 228, note 2.

régime d'été : Péninsule ibérique, golfe du Lion et golfe de Gênes, Adriatique, Péninsule balkanique. Depuis les études de Teisserenc de Bort et de Plumandon, d'assez nombreux travaux ont mis en lumière, soit en Espagne, soit en France, soit en Italie, l'influence de quelques-uns de ces centres; le plus curieux, par son importance absolue et sa constance, est le maximum balkanique. Il faut ensuite noter la netteté de l'opposition entre le régime d'hiver et le régime d'été : la comparaison de la carte de janvier et de la carte de juillet est tout à fait saisissante. En décembre, janvier et février, chaque bassin maritime est le siège d'un minimum encadré par des aires de maxima distinctes. La plus vaste est l'aire saharienne, qui s'étend sur l'Afrique Mineure et sur la Libye. Ce n'est pas elle qui développe les gradients les plus forts. La dénivellation barométrique est surtout marquée sur la côte ligure, et entre le minimum adriatique et le maximum balkanique; elle atteint 7^{mb} en février sur le littoral dalmate. C'est la cause directe de la violence de la bora. En été, au contraire, ces différences locales s'atténuent. Le contraste est entre le centre de haute pression atlantique des Açores et le minimum très profondément creusé qui couvre le Nord de la Péninsule arabique, la Mésopotamie, le golfe Persique, et s'étend jusque sur les régions caspiennes. La direction générale des isobares est NE — SW, et ce régime se montre remarquablement stable de mai à septembre. Ces cartes marquent un progrès notable dans la représentation des isobares de la Méditerranée orientale, malgré les incertitudes de tracé inévitables dès qu'on s'éloigne de la mer.

Les cartons consacrés à l'évolution des types de temps et à la marche des dépressions retiendront l'attention. On sent que tout n'est pas dit sur ce sujet. Peut-être quelques traits importants du dynamisme atmosphérique n'ont-ils pas trouvé leur expression sur ces figures. Mais il serait malaisé de soutenir une controverse, et l'intérêt puissant des trajectoires analysées arrête la critique. Il s'agit de tracés moyens. Les commentaires font ressortir que, d'une année à l'autre et pour des périodes correspondantes, le déplacement des routes de tempêtes peut être assez considérable. En 1880, par exemple, un nombre inaccoutumé de dépressions pénétrèrent dans la Méditerranée par le Sud de l'Espagne, tandis que, l'année précédente, le chemin qui traverse le Sud-Ouest de la France avait été le plus souvent choisi. Observation qui ne devra pas être perdue de vue dans l'interprétation des cartons. Deux routes principales, dirigées de l'Ouest à l'Est, l'une septentrionale, l'autre méridionale, appellent les dépressions, et la première est de beaucoup la plus fréquentée. En général, les minima semblent pénétrer dans la Méditerranée surtout par le Sud-Ouest de la France. Puis, la route trifurque sur le golfe du Lion ou sur le golfe de Gênes, selon les saisons, et ses branches forment un éventail ouvert de la plaine de Hongrie à la mer Ionienne. En Orient, le faisceau subit une incurvation d'ensemble vers le Nord-Est. L'allure générale de ce tracé, l'importance de la région ligure comme centre de diramation sont caractéristiques : l'exactitude du tracé donné par Köppen en 1882 pour les dépressions méditerranéennes se trouve vérifiée. On doit cependant tenir un plus grand compte qu'il n'avait fait du golfe du Lion. Il ne mentionnait pas non plus la route méridionale : je suis porté à croire que son impor-

tance paraîtra plus grande encore quand on disposera d'observations plus suivies au Maroc et même aux Baléares. De même, il me semble que l'individualité du bassin valencien doit être assez marquée. Mais ce sont des points de vue personnels. Pour les dépressions d'été, on sera frappé de leur caractère local et du rôle des surfaces continentales dans leur formation et leur évolution. Quant aux types de situations atmosphériques, ils ne sont peut-être pas aussi caractéristiques qu'on pourrait souhaiter. Mais il est bien difficile de choisir une situation unique pour chaque mois.

Je n'ai retenu que quelques points afin de montrer l'originalité de cette publication. Un commentaire complet de ces cartes si riches et si élégantes serait un exposé de toute la météorologie méditerranéenne.

MAX. SORRE.

LES OLÉAGINEUX DES COLONIES FRANÇAISES

Les *Annales de Géographie* ont déjà rendu compte du CONGRÈS D'AGRICULTURE COLONIALE qui s'est tenu à Paris du 20 au 25 mai 1918 [1].

Un premier volume des travaux du Congrès, le tome II, a paru récemment [2]. Il débute par un *Rapport général* (p. 7-84), dû à FR. DE ROUX et A. TANTI, et est consacré surtout à l'étude des oléagineux des colonies françaises qui sont passés successivement en revue (p. 93-584). Viennent ensuite une étude du commerce et de l'industrie de la graine et de l'huile de coton aux États-Unis (par Mr MULSANT; extraits, p. 586-600), des statistiques générales des oléagineux s'étendant de 1906 à 1916 (p. 601-630) et une bibliographie des principaux ouvrages sur les graines oléagineuses. (p. 631-638). D'importants renseignements peuvent être tirés des documents accumulés dans ce volume.

Pour l'arachide, le commerce mondial a porté, en 1913, sur 700 000t, dont 523 000t à destination de la France et 100 000t (25 000t provenant du Sénégal) à celle de l'Allemagne. Nos colonies nous ont fourni la moitié de nos importations (262 000t) : 188 000t d'arachides en coque sont venues de l'Afrique Occidentale, surtout du Sénégal (166 000t), dont la production a été, en 1913, de 230 000t. La Gambie nous a fourni 43 000t; l'Inde française, 86 000t (arachides décortiquées), provenant en majeure partie de l'Inde anglaise, qui nous en a vendu directement 226 000t.

Il est fâcheux de constater que nous laissions exporter à l'étranger une

1. G. CAPUS, *Le Congrès d'Agriculture Coloniale* (*Annales de Géographie*, XXVII, 15 juillet-15 septembre 1918, p. 378-381). — Voir aussi : GUSTAVE REGELSPERGER, *Le Congrès d'Agriculture Coloniale de Paris (1918)* (*Rev. générale des Sc.*, XXIX, 15-30 août 1918, p. 475-480).

2. UNION COLONIALE FRANÇAISE, *Congrès d'Agriculture Coloniale* sous le haut patronage de Mr le président de la République, *Compte rendu des travaux*, publié sous la direction de Mr J. CHAILLEY, président du Congrès, par A. FAUCHÈRE, inspecteur général des Services agricoles et forestiers de Madagascar, secrétaire général du Congrès. *Tome II*. Paris, A. Challamel, s. d. [distribué en janvier 1919]. In-8, 639 p., fig. schémas et phot.

partie de la production de nos colonies, alors que cette production est à peine suffisante pour nos propres besoins.

Cette production pourrait être accrue. Ém. Roubaud a indiqué (p. 153-159) quelques perfectionnements faciles à apporter à la culture au Sénégal[1] : une étude sur les travaux de la station de Palur (Indes Anglaises) (p. 474-483) lui a permis d'en indiquer quelques autres.

Les cultures expérimentales poursuivies à Palur, de 1906 à 1916, ont mis en évidence la haute valeur de nos variétés africaines d'arachides, comme rendement en poids à l'hectare et comme teneur en huile ; il n'y a donc pas lieu de chercher à acclimater en Afrique Occidentale de nouvelles variétés, mais seulement de sélectionner les sortes sénégalaises.

Les cultures irriguées ont toujours donné un meilleur rendement, et cependant, à Palur, de 1906 à 1916, les chutes de pluie ont été comprises entre 750^{mm} et 2 000^{mm} ; ce n'est qu'au Sud de Dakar que l'on trouve des précipitations comparables. Les essais ont montré aussi que la culture continue de l'arachide, sans alternance, amène rapidement une diminution très nette dans les rendements. C'est une pratique à condamner.

Les Hindous font habituellement une culture mixte : un mois après avoir semé une céréale, ils mettent en terre les graines d'arachide. Cette méthode a été étudiée à Palur : le rendement total est meilleur et, pour l'arachide, le rendement en huile s'accroît légèrement (35 à 39 p. 100 de l'amande), en même temps que le poids de la coque diminue. Cette méthode de culture serait à essayer en Afrique.

D'autre part, une tonne d'arachides non décortiquées contient 700^{kgr} d'amandes, et 1^{t},6 d'amandes occupe le même volume qu'une tonne d'arachides ; d'où, après décorticage, une économie de volume de 56 p. 100. Cette économie a une grosse importance pour les transports. Cette opération, en somme facile, du décorticage, en diminuant le fret, permettrait de rémunérer un peu plus largement le cultivateur indigène, et l'on sait que « le rendement des récoltes en Afrique Occidentale est fonction, non du climat, mais des prix payés à la récolte précédente » (Van Vollenhoven) ; elle permettrait aussi d'accroître dans une large mesure les distances de la côte à partir desquelles l'exportation devient possible.

On a fait quelques objections au décorticage des arachides, qui est pratiqué depuis longtemps dans la Nigeria et dans l'Inde : les amandes, que la coque ne protège plus, sont exposées davantage aux ravages des insectes[2], et l'huile rancit plus facilement. A ces deux maux le remède est le même : il suffit d'amener rapidement les amandes à une huilerie.

Le palmier à huile donne, comme on le sait, deux produits, l'huile de palme provenant de l'enveloppe pulpeuse du fruit, et l'huile de palmiste, extraite de l'amande. Avant 1914, l'exportation annuelle des amandes de palme était d'environ 300 000^{t}, dont les cinq sixièmes environ étaient des-

1. Emile Roubaud, *L'état actuel et l'avenir du commerce des arachides au Sénégal* (*Annales de Géographie*, XXVII, 15 juillet-15 sept. 1918, p. 357-371). — Voir aussi : Jean Adam, *L'arachide* (*Matières premières africaines*, tome 1er, *Caoutchouc*, *Textiles*, *Matières grasses*, sous la direction de Yves Henry, Paris, Émile Larose, 1918), p. 461-498.

2. Voir le mémoire d'Ém. Roubaud analysé dans *Annales de Géographie*, XXVI, 1917, p. 231 et suiv.

tinés à l'Allemagne; le reste allait presque entièrement à l'Angleterre; la part de la France était faible (7 900^{t} en 1913). Pour l'huile de palme (200 000^{t} en 1913), les trois quarts allaient en Angleterre; le reste était partagé à peu près également entre la France et l'Allemagne. Depuis 1915, l'Angleterre a remplacé l'Allemagne; les importations en France sont restées à peu près stationnaires[1]. La mainmise de l'Angleterre dans ce commerce s'explique en partie par le fait que la Nigeria est un des gros fournisseurs des produits de l'*Elæis* : depuis 1909, elle a toujours exporté annuellement plus de 150 000^{t} d'amandes (187 000^{t} en 1912) et plus de 70 000^{t} d'huile (84 000^{t} en 1913). Il y a donc un effort commercial à faire de notre côté.

A un autre point de vue, plus grave peut-être, la production de l'Afrique Occidentale est menacée par celle des plantations d'*Elæis* de Malaisie[2]. Ces plantations sont récentes et ne portent encore que sur quelques milliers d'hectares; on a pu, cependant, constater déjà que les palmiers donnent en Malaisie plus de fruits qu'en Afrique; la richesse en huile y est plus grande qu'au Dahomey, et les arbres, très précoces, commencent à fructifier dès l'âge de trois ans.

En Afrique, on a surtout cherché à replanter les palmiers venus un peu au hasard; en aménageant un peu la forêt, on accroît légèrement le rendement, mais la cueillette des régimes poussant sur des arbres à fût élancé et souvent éloignés les uns des autres coûte cher. Dans une concession au Cameroun, on a compté 15 000 palmiers pour 2 000^{ha}, soit 8 arbres à l'hectare (p. 392); en plantant les palmiers à 7^{m} les uns des autres, on en a 200 à l'hectare et qui n'ont pas de tendance à pousser en hauteur.

Il est donc grand temps de chercher à substituer en Afrique les produits de la culture à ceux de la cueillette.

Les données acquises sur l'*Elæis* sont déjà nombreuses. L'espèce la plus fréquente, *E. guineensis*, présente plusieurs variétés dont la teneur en huile (huile de palme et huile de palmiste réunies) varie de 20 à 38 p. 100; elle est répandue depuis la Casamance tout le long du golfe de Guinée et pénètre largement dans l'Afrique Équatoriale. Une espèce, nouvellement découverte au Cameroun (*E. Poissoni*), présente une variété caractérisée par le peu d'épaisseur de la coque de l'amande (1^{mm} à 1^{mm},5) et par sa grande richesse en huile, jusqu'à 53 p. 100, au laboratoire; il y aurait intérêt à la propager[3].

On sait de plus que l'*Elæis* ne pousse bien que dans les sols profonds, riches en humus, et qu'il lui faut, pour donner un rendement acceptable, 2^{m} de pluie : dans le Bas-Cameroun, où les précipitations varient de 3^{m} à 7^{m}, il est particulièrement vigoureux.

Tous les oléagineux, même ceux qui ne sont encore qu'un objet d'études, sont ainsi passés en revue.

1. En 1913, l'Angleterre a importé 81 000^{t} (amandes) et 77 300^{t} (huile); en 1915, 173 000^{t} (amandes). Pour la France, les chiffres correspondants sont, en 1913, 77 000^{t} et 16 000^{t}; en 1915, 10 000^{t} et 13 000^{t}.

2. H. Fauconnier, *Essai de culture du palmier à huile en Extrême-Orient* (*Congrès d'Agriculture Coloniale*, 21 mai 1918), à part, 11 p., 2 pl.; reproduit dans *Compte rendu des travaux*, p. 532-538. — Voir aussi : Dr Yersin, *L'Elæis guineensis en Indochine* (*ibid.*, p. 486-488).

3. E. Annet, *Observations sur le palmier à huile et divers oléagineux du Cameroun* (*Compte rendu des travaux*, p. 371-425).

Parmi les questions générales étudiées dans ce volume, notons d'abord les transports, habituellement si défectueux aux colonies. Toutes les huiles rancissant plus ou moins rapidement, il y a grand intérêt à transporter le plus vite possible les graines oléagineuses à l'usine : l'huile de palme obtenue par les procédés indigènes contient de 20 à 80 p. 100 d'acides gras libres qui la rendent impropre à la préparation de graisses alimentaires. En traitant les fruits sitôt la récolte, une usine du Cameroun était parvenue à obtenir des huiles ne contenant pas plus de 1,5 p. 100 d'acides gras libres, de bien plus haute valeur par conséquent[1].

Malgré cet avantage, l'établissement d'huileries aux colonies est une question encore discutée. Les matières premières ne sont pas toujours abondantes, d'où des chômages ; même à la bonne saison, les indigènes apportent sans régularité à l'usine ce qu'ils ont récolté. Enfin, les tourteaux, si recherchés en Europe pour l'élevage, ne trouvent pas encore de débouchés sur place ; il faut les exporter en même temps que l'huile, et l'économie de fret disparaît.

Il semble, cependant, que quelques huileries ont déjà donné de bons résultats financiers ; elles permettent aussi de décharger les indigènes de la préparation de l'huile et d'employer mieux leur activité.

En somme, cette question des huileries aux colonies ne paraît pas au point. Il convient d'attendre avant de conseiller leur création (p. 57-59).

R. Chudeau.

1. Plus récemment, Paul Ammann a obtenu, à Bingerville, des huiles contenant de 0,38 à 0,60 p. 100 d'acides gras libres, au moment de la préparation, et de 0,40 à 0,74 p. 100, au bout d'un an. (*Recherches sur la fabrication de l'huile de palme neutre*, dans *L'Agronomie col.*, sept.-oct. 1908.)

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris — Typ. Ph. Renouard, 19, rue des Saints-Pères 51798

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

VERSAILLES

ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE HISTORIQUE[1]

Versailles! De quel merveilleux pouvoir d'évocation ce seul nom n'est-il pas doué! Versailles! C'est un grand palais silencieux, un parc aux hautes futaies, aux eaux dormantes, assoupi en la sérénité d'un chaud matin de juillet ou rayonnant de tout l'or et de toute la pourpre d'une belle soirée d'automne. Versailles! C'est un monde de fantômes, la royauté, la cour, la France pendant un siècle. Mais Versailles, aussi, c'est une ville, et voilà pourquoi les géographes peuvent s'y intéresser après tant d'artistes, de poètes et d'historiens. Cette ville, du reste, a eu une étrange destinée, peut-être unique au monde, qui vaut la peine d'être contée. Elle a passé par tous les degrés de la fortune. Tour à tour simple village, résidence royale, capitale, elle a connu ensuite le triste sort des villes abandonnées. Mais, survivante d'un passé glorieux, elle a su, en s'adaptant aux conditions nouvelles, reconquérir, avant de disparaître absorbée par l'insatiable Paris, une partie de sa prospérité perdue.

LE VILLAGE DE VERSAILLES.

Le nom de Versailles est mentionné pour la première fois dans une charte du XIe siècle[2]. Divers documents d'archives permettent, à

1. Au cours des recherches qu'a nécessitées cette étude, j'ai rencontré à Versailles, aux Archives, à la Bibliothèque, à la Mairie, comme auprès de diverses personnalités, l'accueil le plus bienveillant. Que tous ceux qui m'ont permis de rassembler les éléments de ce travail trouvent ici l'expression de mes remerciements.

2. Un certain Hugo de Versaliis signe comme témoin au bas d'une charte d'Eudes comte de Chartres. (*Cartulaire de St Père de Chartres, liber septimus sive Lan-*

partir de cette époque, de reconstituer la liste à peu près complète des seigneurs de Versailles[1]. Ils ne donnent guère que cette série de noms, froide comme une suite d'épitaphes. De la vie du village, ils ne disent à peu près rien. Mais toute la région, mal drainée vers l'Ouest par des rus paresseux, était à l'origine couverte d'étangs et de bois, et il est permis de penser que le prieuré de Versailles[2] fut l'un de ces multiples et minuscules centres humains où s'organisa la lutte pour la terre contre l'arbre et l'eau. De nombreuses générations, dont nous ne savons rien, si ce n'est le labeur patient et obstiné, y vécurent, cultivant les quelques arpents péniblement gagnés sur la forêt et les marais. Chacune à son tour continuait l'œuvre séculaire. Elle élargissait un peu la commune conquête et, avant de disparaître, faisait de quelques pas reculer la limite des champs. Ainsi Versailles, hameau que l'histoire ignore presque, contribua pour son humble part au grand travail de déboisement qui s'accomplit dans toute l'Ile-de-France au cours du Moyen Age.

Mais bientôt il prit une certaine importance. Dès 1408, Jean-sans-Peur y va chasser le loup[3]. Vers 1467, il était plus peuplé que toutes les paroisses des environs et comptait 150 habitants, alors que Montreuil avec Viroflay n'en possédait que 65, le Chesnay 30, Guyancourt 25, Ville-d'Avray 35[4]. Il s'annonçait déjà comme devant

drici, Cap. IV, publié dans la collection des *Documents inédits relatifs à l'histoire de France*, t. I, 1840, p. 125.) L'abbé Lebeuf se demandait si l'on devait attribuer la charte en question au premier ou au second comte Eudes et, si, par conséquent, elle était antérieure à 1037 ou à 1095. (Lebeuf, *Histoire de la ville et de tout le diocèse de Paris*, éd. Fechez et Letouzey, Paris, t. III, 1883, p. 192.) On admet généralement qu'elle émane du premier comte et, par suite, des premières années du xie siècle. (Voir : Eckard, *Recherches historiques et biographiques sur Versailles*, Versailles, 1836 in-8, et *Versailles, seigneurie, château et ville*, Versailles, 1839, in-8.)

1. Voir : *Versailles, seigneurie, château et ville*, et A. Maquet, *Versailles aux temps féodaux*, Paris, Lechevalier, 1889, in-8.

2. Le prieuré de Versailles fut fondé par l'abbaye de Marmoutiers. Il passa vers 1180 à l'abbaye de Saint-Magloire, puis fut uni à l'archevêché de Paris. (Lebeuf, *Histoire de la ville... de Paris*, t. III, p. 192-195; Dom Beaunier, *La France monastique*, éd. revue par les Bénédictins de Ligugé, Paris, Poussielgue, t. I, 1905, p. 163.)

3. Fromageot, *Une chasse à Versailles en 1408* (*Rev. de l'histoire de Versailles et de Seine-et-Oise*, X, 1908, p. 254-257).

4. Mr l'abbé Alliot a retrouvé et publié le journal ou un archidiacre de l'archidiaconé de Josas a noté, de 1465 à 1470, tous les renseignements qu'il recueillait, au cours de ses tournées, sur l'état religieux des paroisses visitées par lui. (J.-M. Alliot, *Visites archidiaconales de Josas*, Paris, Picard, 1902, in-8.) Il indiquait soigneusement pour chacune d'elles le nombre des « parrochiani », c'est-à-dire des chefs de famille (voir le compte rendu que Mr Petit-Dutaillis a consacré à l'ouvrage de l'abbé Alliot dans la *Rev. Hist.*, t. XXXVIII, 1905, p. 296-316). Pour en déduire le total de la population, nous avons multiplié le nombre des « parrochiani » par 5. Les chiffres que nous donnons n'ont donc pas une valeur absolue indiscutable, mais conservent toute leur valeur relative. On peut s'étonner de leur peu d'importance. Mais il faut se souvenir que l'on se trouve au lendemain de la guerre de Cent Ans, qui avait particulièrement éprouvé cette région.

grouper un jour autour de lui, dans un rayon d'une dizaine de kilomètres, toutes les localités voisines.

Comment se trouvait-il destiné à jouer ce rôle? Il semble bien que, de très bonne heure, Versailles ait cessé de vivre d'une vie purement forestière et agricole et que, traversé par une voie commerciale secondaire, il ait bénéficié des échanges économiques qui s'établirent entre Paris et la France de l'Ouest. Le grand chemin de Normandie qui, par Boulogne, le pont de Saint-Cloud, Vaucresson et Villepreux, gagnait Houdan, le laissait, il est vrai, un peu à l'écart. Mais un autre chemin, peut-être plus ancien, puisqu'il n'exigeait pas la construction d'un pont, sortait de Paris par Grenelle, passait à Issy, Meudon, Viroflay et Chaville, et traversait Versailles pour aboutir par Trappes à Montfort-l'Amaury[1]. Il amenait à Paris les bœufs des pâturages de l'Orne[2]. Or, troupeaux et conducteurs devaient s'arrêter souvent à Versailles pour la nuit. N'était-ce pas une halte toute indiquée? Le village, placé sur un seuil naturel, commandait, vers l'Ouest, la dépression où coule la Mauldre et qu'on appelait alors le val de Gallie ; vers l'Est, le ravin de Sèvres qui conduit directement à la Seine. Une journée de marche le séparait de Paris. C'était vraiment, de par sa situation topographique et de par sa distance à la capitale, l'étape naturelle où, venant de Bretagne, l'on se reposait avant la dernière marche; où, s'éloignant de Paris, on arrivait au premier soir. Nous savons qu'en 1525 on y trouvait une auberge[3], mais celle-ci devait être, à cette époque déjà, fort ancienne.

L'un des seigneurs de Versailles, Loménie de Brienne, obtint de Charles IX, par lettres patentes du 15 juillet 1561, l'autorisation d'établir à Versailles trois foires par an et un marché franc chaque semaine[4]. La prospérité économique de Versailles dut s'en trouver

1. Ces chemins sont indiqués dans *La Guide des chemins de France* (Paris, Charles Estienne, 1553, p. 104-105) et figurent sur la « Carte des issues et environs de la ville de Paris », qui accompagne le « Tableau géographique des Gaules ou description générale de la grandeur et estandue du royaume de France », par Jean Boisseau, 1645.

2. *La Guide* indique ce chemin comme fréquenté « pour les foires de grains, boys et bestail » (p. 104). *Le Cicerone de Versailles* (Versailles, Jacob, 1804), qui, du reste, en donne un tracé inexact, dit que « c'était celui que l'on faisait prendre aux bœufs expédiés pour la capitale ». Le souvenir historique de ce fait subsiste dans le nom de Choisy-aux-Bœufs, village qui fut détruit, ainsi que celui de Trianon, comme trop voisin de Versailles (p. 2). Il existait encore, à la fin du XIXe siècle, une rue des Bœufs, qui allait du rond-point de Montreuil à l'avenue de Paris et qui n'était peut-être qu'un tronçon de ce chemin.

3. Fromageot, *Une expédition de police à Versailles en 1525* (*Rev. de l'histoire de Versailles*, t. I, 1899, p. 241-248); — Id., *Les hôtelleries et cabarets de l'ancien Versailles* (*ibid.*, t. VIII, 1906, p. 24-47, 217-232, 300-317; IX, 1907, p. 25-54).

4. Archives Nationales, Y 11 (fol. 126 v°), analyse dans l'Inventaire des livres de couleur et Bannalités du Châtelet de Paris par Tuetey (*Registre des Bannières*, p. 55, n° 2956). — Cette autorisation fut confirmée par Louis XIII (*Lettres patentes*, nov. 1634) puis par Louis XIV (*Lettres patentes*, mars 1669, Archives Nationales, 01861).

encore augmentée. Toujours est-il que, au commencement du XVII[e] siècle, c'est un centre local assez important pour qu'il figure sur les cartes générales de l'Ile-de-France et que les géographes d'alors lui accordent une importance supérieure à celle de Trappes ou Argenteuil[1]. Mais il connut bientôt une nouvelle fortune : village agricole animé par le passage de troupeaux et de bouviers, il fut élevé au rang de résidence royale.

VERSAILLES, RÉSIDENCE ROYALE.

Louis XIII, dont la chasse était peut-être la seule passion, parcourait en tous sens les bois qui avoisinaient Saint-Germain, séjour habituel de la cour. Ses chevauchées l'amenaient souvent à Versailles. Il lui arriva même d'y coucher « dans un méchant cabaret de rouliers »[2]. Si les environs étaient giboyeux, l'auberge était peu confortable. Aussi voulut-il avoir là un pavillon de chasse. Sur la butte aux flancs de laquelle s'accrochaient le château seigneurial, et, un peu plus bas, le village, se trouvait un moulin à vent. Le roi acheta ce moulin, le fit abattre et remplacer par un petit pavillon (1624). Il se prit bientôt d'affection pour ce logis où il pouvait, avec ses chiens et ses faucons, oublier les soucis de la royauté. En 1634, il se rendit acquéreur de la demeure seigneuriale, qui appartenait alors à Jean-François de Gondi, archevêque de Paris, et de la plus grande partie des héritages qui couvraient les pentes occidentales de la butte (1631-1634)[3]. Le rendez-vous de chasse fut transformé, agrandi et devint l'élégant château de pierre et de brique que Louis XIV fit respecter et qui forme encore la partie centrale du palais. Un parc fut créé, des remises pour le gibier organisées au Sud du village (Parc-aux-Cerfs)[4].

1. Voir la « Carte du gouvernement de l'Isle de France dessignée par DAMIEN LE TEMPLEUX, 1617 », qui est reproduite dans le *Théâtre géographique du royaume de France* de JEAN LECLERC (1620) et, dans le même recueil, « l'Isle de France et lieux circonvoysins ». C'est donc à tort, semble-t-il, que M[r] DE NOLHAC, dans l'ouvrage si documenté qu'il a consacré à *La création de Versailles* (Versailles, Bernard, 1901, in-fol.) cite la « Nouvelle description du territoire et banlieue de la ville, cité et université de Paris » de JEAN BOISSEAU, comme étant « la plus ancienne carte des environs de Paris où figure le nom de Versailles » (p. 19), puisqu'il la date de 1643. Mais la « Nouvelle Description » est-elle bien de 1643? Pour lui assigner cette date, M[r] DE NOLHAC se sert d'un itinéraire ou table alphabétique qui ne s'y rapporte pas : il renvoie à un « Plan de la ville, cité, université, isle et fauxbourgs de Paris » du même auteur, daté de 1642. Donc la « Nouvelle Description » n'est pas datée. S'il est prouvé qu'elle est antérieure à la carte de JEAN LECLERC de 1617, M[r] DE NOLHAC se trouvera avoir raison, mais, pour le moment, son opinion ne me paraît pas justifiée.

2. SAINT-SIMON, *Mémoires*, éd. Boislisle, t. XXVIII, p. 129.

3. Une partie des actes de vente se trouvent aux Archives Nationales dans O[1] 1859.

4. Pour tout ce qui se rapporte au château de Versailles consulter : L. DUSSIEUX, *Le château de Versailles* (Versailles, Bernard, 1885, 2 vol. in-8), et les nombreux ouvrages que M[r] DE NOLHAC lui a consacrés : *Le château de Versailles sous Louis XV*, Paris, Champion, 1898, in-8; — *Histoire du château de Versailles*, Paris, Société d'éditions artistiques, 1899-1900, gr. in-4; — *La création de Versailles*, Versailles,

Dès lors, le roi fit à Versailles de nombreux et assez longs séjours.

Le village dut certainement bénéficier de la création du château. Les travaux de construction y amenèrent d'importantes équipes d'ouvriers. A chaque voyage de la cour arrivaient tous les domestiques attachés au service de Sa Majesté ou des seigneurs de sa suite. Aussi le nombre des auberges augmente-t-il rapidement[1]. Terrassiers, maçons et laquais étaient de bons clients pour l'hôtellerie du Cygne, l'hôtel du Croissant, l'Escu de France et la Croix blanche. Certains serviteurs, la demeure royale étant en somme petite, devaient même loger chez l'habitant[2]. Toutefois, si Versailles connaît à cette époque une nouvelle prospérité, il ne paraît pas avoir perdu son caractère rural. En dehors du château, aucun édifice nouveau ne semble avoir été construit, et, pour séduisante qu'elle soit, il faut renoncer à l'idée que Versailles ville date de Louis XIII[3].

Après la mort de Louis XIII, Versailles fut à peu près abandonné par la cour et reprit son existence normale. Mais, lorsque Louis XIV, poursuivi par les tragiques souvenirs de la Fronde et blessé dans son orgueil par les splendeurs de Vaux, voulut créer une demeure où il échapperait aux émeutes de Paris et ferait oublier un ministre impudent, il se souvint de Versailles. Il agrandit le château de son père et créa de magnifiques jardins. En 1664, les travaux étaient assez avancés pour qu'il pût y donner, en l'honneur de Mademoiselle de la Vallière, des fêtes splendides où Molière joua une comédie et que chantèrent les poètes.

Bernard, 1901, in-fol.; — *Les jardins de Versailles*, Paris, Manzi, Joyant & Cie, 1906, gr. in-4; — *Versailles sous Louis XIV*, Paris, Marty, 1911, 2 vol. in-fol.

1. Fromageot, *Les hôtelleries... de l'ancien Versailles*.

2. Le roi achète une maison « proche le château » le 7 septembre 1632, et, dans un acte d'échange du 8 octobre 1632, Claude Gourlier, marchand hôtelier, se plaint qu'on lui ait pris six travées de bas logis pour loger les chiens à renard du roi. (Archives Nationales, O[1]1859.)

3. Certains auteurs affirment, il est vrai, que quelques grands seigneurs de la cour de Louis XIII se firent construire des hôtels à Versailles. Mais aucun n'apporte la preuve de ce qu'il avance, et ils paraissent souvent avoir mal interprété les textes. C'est ainsi que Lebeuf écrit que Cinq-Mars possédait un hôtel à Versailles où il reçut la visite de Gaston d'Orléans. (*Histoire de la ville... de Paris*, t. III, p. 196.) Mais, comme le prouve J. A. Le Roi (*Versailles sous Louis XIII*, Versailles, 1849, p. 155-158), le passage de la déclaration de Mr le Duc d'Orléans (*Journal de Monsieur le Cardinal Duc de Richelieu*, 1648, 1e partie, p. 153), sur lequel il s'appuie, parle seulement d'une visite que le duc « fit audit sieur Le Grand à Versailles ». On n'est nullement en droit de conclure que c'est dans une maison lui appartenant et non au château que Cinq-Mars reçut Gaston d'Orléans. De même, Le Roi, dans son *Dictionnaire des rues de Versailles* (Versailles, 1861, p. 82), indique qu'au n° 47 de la rue de la Pompe se trouvait l'entrée de l'hôtel qu'Amador Du Plessis, marquis de Richelieu, construisit « dès les commencements de Versailles ». — L. Dussieux (*Le château de Versailles*, I, p. 40) et Aug. Jehan (*La ville de Versailles*, Versailles, Bernard, 1900, p. 14) reproduisent cette assertion sans en établir la provenance, mais en lui donnant plus de précision. D'après eux, l'hôtel fut construit sous le règne de Louis XIII par le frère de Richelieu, alors qu'il n'est question que de son petit-neveu.

Cet éclatant retour de la fortune royale fit connaître Versailles à l'Europe entière, mais il compromit à jamais l'existence du village en ruinant sa vie agricole, en modifiant profondément ses relations commerciales, et en y attirant des éléments nouveaux. En 1663, les habitants de Versailles présentèrent au roi une requête où ils constataient que « Sa Majesté, pour la commodité de son chasteau et parc du dit Versailles, a pris la pluspart de leurs héritages », que, « par l'augmentation du dit parc, le grand chemin de Bretagne, Normandye, Poitou, Touraine et autres ayant esté détourné du dit lieu de Versailles, les hostelliers et cabaretiers sont privez du profit qu'ilz faisoient sur les voituriers et voyageurs »[1] et qu'ainsi « la meilleure partie des habitants a été obligée d'abandonner la dite paroisse »[2]. Le roi, ému de cette détresse, les exempta de taille moyennant certaines corvées.

La crise que nous révèlent ainsi ces textes officiels fut de courte durée. Très vite, l'ancienne population rurale se transforma ou disparut, émigrant vers les centres agricoles voisins. Elle fut absorbée ou remplacée par une population urbaine. En effet, les ouvriers de tous métiers qui, à partir de 1661, travaillèrent au château ou dans le parc, chaque jour plus nombreux, attirèrent à Versailles toute une foule de « mercantis ». Privés de leurs champs par les nouvelles acquisitions royales, les villageois qui ne s'étaient pas expatriés durent, eux aussi, s'adonner au commerce. Bientôt, tous les habitants de Versailles cessèrent d'être des paysans et n'eurent plus aucune attache avec la terre. En 1666, ils demandèrent au roi de remplacer les corvées, « qui leur deviennent beaucoup plus à charge que la taille », par une redevance en argent[3]. Ainsi, en quelques années, une transformation radicale s'est accomplie. Avant même que d'être une ville, Versailles a déjà une population uniquement urbaine.

Son aspect extérieur aussi se modifie. De nouveaux édifices, amorce d'une cité future, s'élèvent. Ce ne sont encore que de « petits hostels de campagne qui sont bâtis proches du palais pour la commodité des grands de la cour »[4]. Mais ils répondent à une nécessité qui va devenir chaque jour plus impérieuse.

1. Arrêt du Conseil d'État du 18 janvier 1663. (Archives Nationales, E 1717, p. 13.) Le « carton où sont dessinés les environs de Paris avec tous les chemins », qui accompagne le grand plan de Paris en 12 feuilles de BLONDEL (1672), indique le nouveau tracé du chemin de Bretagne. Après Trappes, il fait un coude sensible vers le Sud, laisse Choisy-aux-Bœufs et Versailles au Nord, pour passer à Satory, et ne retrouve son ancien tracé qu'à Virollay.

2. Arrêt du Conseil d'état du 8 novembre 1666. (Archives Nationales, O[1]1861.)

3. Arrêt du Conseil d'État du 8 novembre 1666. Versailles fut exempté de taille et autres impôts moyennant une contribution annuelle de 600 livres et jouit de cette faveur jusqu'à la Révolution.

4. Mademoiselle DE SCUDÉRY, *La Promenade de Versailles*, à Paris, chez Barbin, 1669, in-12.

VERSAILLES, CAPITALE.

De Dunkerque, en pleine campagne des Flandres, Louis XIV écrivait à Colbert le 11 mai 1671 : « Sa Majesté ayant en particulière recommandation le bourg de Versailles, souhaitant de le rendre le plus florissant et le plus fréquenté qu'il se pourra, elle a résolu de faire don de places à toutes personnes qui voudront bastir. » Suivait l'indication des avantages dont jouiraient les nouveaux propriétaires et des charges auxquelles ils seraient astreints [1].

Cette lettre fut la charte de fondation d'une ville nouvelle [2]. Devant le château, une cour d'honneur fut aménagée, et, de ce point central, trois larges avenues s'ouvrirent vers Saint-Cloud, Paris et Sceaux. Entre ces artères principales, on tendit un réseau de rues, aux mailles rectangulaires, que de grandes places trouaient par endroits, comme autant de déchirures. Puis, des hôtels se bâtirent, tous semblables, à un étage, en brique et pierre, avec un toit d'ardoise. En moins de trente ans, une ville élégante, harmonieuse, se constitua. En 1715, elle comptait environ un millier de maisons et 25 0000 habitants [3].

Ce fut, en une large mesure, l'œuvre du roi. Il prit à sa charge tous les travaux d'intérêt général (adduction d'eau [4], voirie, etc.), la construction de tous les édifices publics, et dépensa sans compter pour ces « dehors » du château. Pour être bien en cour, les nobles de son entourage se virent dans l'obligation d'y édifier une demeure dont

1. Registre du Secrétariat, fol. 250. (Archives Nationales, O¹15.) Les nouveaux propriétaires de Versailles étaient exemptés du « logement à la craye » des gens de cour et soumis à un cens très faible. Mais ils ne devaient construire que suivant une certaine « symétrie », que leur indiquait le surintendant des bâtiments. Par une déclaration royale du 24 novembre 1672 (Archives Nationales, O¹1861), qui allait contre toutes les lois en vigueur, « le séjour que nous faisons dans nostre chasteau de Versailles ayant convié la meilleure partie des officiers de nostre couronne et de nos domestiques d'y bâtir », les immeubles, constructions et terrains furent déclarés insaisissables. — Pour toutes ces questions, voir les études de Mr Fromageot : *Les propriétaires versaillais du temps de Louis XIV, Louis XV, Louis XVI et pendant la Révolution* (*Rev. de l'histoire de Versailles*, t. II, 1900, p. 18-39, 94-161, 192-241).

2. La ville de Versailles dut certainement être construite suivant un plan arrêté d'avance. Malheureusement, nous n'avons pu en trouver trace ni aux Archives Nationales, ni aux Archives départementales de Seine-et-Oise.

3. Un « état général des maisons, jardins et places de la ville de Versailles » (Bibliothèque de Versailles, 464 F ; manuscrits) indique, pour l'année 1734, 1049 maisons, et Narbonne, premier commissaire de police de la ville, auquel on peut faire pleine confiance, attribue à Versailles 24995 habitants en 1722, dont 8000 au château et dans ses dépendances. (Narbonne, *Journal des règnes de Louis XIV et Louis XV*, édité par J. A. Le Roi, Paris et Versailles, 1866, in-8.) Les chiffres que nous donnons doivent donc être très près de la vérité, la ville, comme on le verra, n'ayant subi aucun accroissement de 1715 à 1722.

4. Voir : L.-A. Barbet, *Les grandes eaux de Versailles...*, Paris, H. Dunod & E. Pinat, 1907, gr. in-8.

le surintendant des bâtiments de Sa Majesté leur assignait l'emplacement et approuvait la disposition. Les réels avantages généreusement consentis aux habitants attirèrent nombre de gens.

Toutes ces causes réunies ne suffisent pas à expliquer le brusque développement de la première des « mushroom towns ». Dans notre monde moderne, si la fondation d'un nouveau centre urbain ne répond pas à un besoin géographique ou social, elle ne peut, sauf de rares exceptions, être l'œuvre d'un homme, pour obéi qu'il soit. Richelieu en fit l'expérience lorsqu'il entreprit de créer une ville près de son château : malgré les privilèges qu'il lui conféra, il n'en fit qu'un petit bourg[1]. De même, quand la jeune Amérique voulut se donner une capitale, on put bien en pleine forêt tracer de magnifiques avenues et créer de superbes palais, il fallut près d'un siècle pour que Washington prît vraiment figure de cité[2].

Versailles n'a connu une si prompte fortune que parce que sa création s'imposait. Dès avant 1671, la transformation du château et les fréquents voyages du roi avaient déjà modifié le genre de vie de la population. Si l'ancien village ne s'agrandit pas dès cette époque[3], c'est très probablement parce que, toutes les terres appartenant au roi, on se trouvait dans l'impossibilité matérielle de construire. La déclaration de 1671 mit fin à cet état de choses anormal qui fatalement devait bientôt cesser. Elle rendit possible une évolution qui fut d'autant plus rapide qu'elle avait été retardée.

Cependant, rien alors ne faisait prévoir la future grandeur de la ville naissante. Elle semblait vouée à une vie saisonnière, comme aujourd'hui les villégiatures d'été et les stations thermales. Surpeuplée pendant les séjours de la Cour, elle devait être presque déserte le reste de l'année. Mais, en 1681, la Cour vint s'y fixer définitivement. C'était au moins 10000 habitants permanents qui lui arrivaient d'un coup. C'était, de plus, une importante partie du commerce de Paris qui se détournait à son profit. Versailles, résidence habituelle de la royauté, était désormais assuré, en ce temps de disette toujours possible, d'une vie matérielle excellente. Centre politique de la France, il allait voir affluer vers lui de toutes les provinces, de Paris même, tous ceux qu'attirait le pouvoir.

Aussi, en dehors des grands seigneurs, qui y eurent un hôtel pour complaire au roi, fut-il surtout envahi par des chercheurs de fortune.

1. Abbé Bosseboeuf, *Histoire de Richelieu* (*Mém. Soc. archéol. Tours*, t. XXXV, 1890, p. 266 et suiv.).

2. Powell, *Historic Towns of the Southern States* (New York and London, 1900 *Washington*, by Frank A. Vanderlip, p. 101-150.

3. Le village de Versailles conserva toujours son aspect rural primitif, comme le prouve un curieux plan manuscrit qui se trouve à la Bibliothèque de Versailles. Il fut démoli, ainsi que son église, lors de la construction du Grand Commun et de l'aile du Midi.

Il « peut passer pour une ville passable en toute forme, bien que le gros de ses habitants ne soit composé que d'aubergistes, cabaretiers, rôtisseurs, cafetiers, perruquiers et autres gens de cette façon »[1]. Tous s'y livraient aux commerces les plus divers, aux spéculations les plus variées, obtenant du roi des brevets de places à bâtir qu'ils revendaient[2], construisant des maisons qu'ils louaient fort cher[3], installant leurs échoppes et leurs baraques jusqu'aux abords immédiats du château.

Très mêlée, pour ne pas dire interlope, cette population, par son nombre et sa composition, inquiéta bientôt le roi qui avait quitté Paris, persuadé « que son séjour était dangereux »[4]. Il voulut arrêter le mouvement qu'il avait provoqué sans en soupçonner les fâcheuses conséquences. Par une déclaration du 6 mars 1713[5], il supprima l'insaisissabilité de la propriété immobilière, ne l'ayant accordée que « dans la vue que nous avions d'en faire une ville considérable », et « nos vües à cette égard ayant été remplies au delà même de nos espérances ». Cette mesure eut-elle l'effet qu'on en attendait? C'est peu probable. Louis XIV, qui n'aurait pu empêcher la formation de Versailles, était impuissant à en entraver le développement. Mais ce que ses ordonnances ne purent faire, sa mort le fit.

Versailles « n'existait que par le maître et pour le maître »[6]. Il faillit disparaître avec lui. Lorsque le régent, en 1715, emmena à Vincennes Louis XV enfant, ce fut un désastre. « Versailles, privé de la présence du roi, le fut pendant le même temps de toute administration, parce que dans ce lieu il n'y a que la cour qui puisse imprimer de la vie et du mouvement. Sept ou huit ans d'absence avaient réduit le lieu à l'état du bourg le plus négligé[7]. » « La plupart des habitants... suivirent la cour à Vincennes ou furent s'établir à Paris. La ville était presque déserte. Toutes les boutiques du Vieux-Versailles étaient fermées à la réserve de celle d'un rôtisseur[8]. » Le régent cassa tous les baux existants, la ville devenant « de jour à l'autre un désert »[9]. « Mr Blouin, gouverneur de la ville, obtint de faire jouer les eaux tous les quinze jours et il accorda de plus des logements

1. Nemeitz, *Séjour de Paris, c'est-à-dire instruction fidèle pour les voyageurs de condition*) Leyde, chez Jean Van Abecaude, 1727, p. 489-490).
2. Le surintendant des bâtiments fut obligé de réagir contre cet abus et, au bout d'un an, de reprendre le terrain concédé à ceux qui n'y avaient pas construit. (Registres des brevets de places à bâtir, 1682-1708; Archives Nationales, O¹1865; — 1708-1717; Archives Nationales, O¹1866.)
3. Fromageot, *Les hôtelleries... de l'ancien Versailles.*
4. Saint-Simon, *Mémoires*, éd. Boislisle, t. XXVIII, p. 127.
5. Bibliothèque Nationale, F 23620 (374-489).
6. *Le Cicerone de Versailles*, p. 6.
7. « Réponses aux observations que Mr le Procureur général et Mr l'Abbé d'Espagnac ont proposées, 2 juin 1778 ». (Archives Nationales, O¹1862.)
8. Narbonne, *Journal des règnes de Louis XIV et Louis XV*, p. 178.
9. Fromageot, *Les proprietaires versaillais.*

gratuits dans les ailes du château, au Grand Commun et aux écuries, en sorte que ces avantages, joints à l'exemption de taille, attirèrent à Versailles bon nombre de bourgeois de Paris et d'ailleurs qui... peuplèrent la ville d'une grande quantité d'honnêtes gens, curieux d'y jouir en paix de la beauté des promenades et de la bonté de l'air[1]. »

Versailles, ville de retraités, date donc du début du XVIIIe siècle, Law, encore plus entreprenant, songea à y créer des industries. Il fit venir d'Angleterre et installa dans le Grand Commun 200 ouvriers horlogers qui montèrent une manufacture de montres[2]. Cet essai n'eut pas les heureux effets qu'on en attendait. Malgré les efforts de tous, Versailles, en 1722, était « comme une ville abandonnée ou le feu aurait passé pendant 18 mois »[3].

Soudain, le bruit se répandit que le roi allait s'installer de nouveau au château. Du coup, les maisons désertées se repeuplèrent, les boutiques et les hôtelleries fermées se rouvrirent, et, la cour revenue, la vie reprit plus intense, plus bruyante qu'auparavant. Bientôt hôtels et chambres meublées regorgèrent de monde. La ville ne fut plus qu'une vaste auberge, trop petite pour ses habitants. Elle « prit alors un grand accroissement », s'étendit vers le Sud jusqu'au bois de Satory et au Nord vers le Chesnay. Un quartier nouveau s'éleva comme par enchantement; on fut obligé d'y placer une seconde paroisse[4]. Le nombre des habitants, qui était de 25000 en 1722, atteignit 37000 en 1744[5]. Le duc de Noailles, comme autrefois Louis XIV, s'inquiéta de cette augmentation du nombre des maisons et de la population et voulut interdire « que l'on bastit davantage de maisons à Versailles »[6]. Cette vaine défense resta à l'état de projet, et rien n'entrava le libre développement de la ville. On détruisit même les deux obstacles qui s'opposaient à son extension vers le Nord. En 1736, l'étang de Clagny fut asséché[7], et le château que l'on avait construit sur ses bords pour Madame de Montespan ayant fait retour à la couronne fut détruit, et son parc morcelé (1769). Aussi, à la veille de la Révolution, un « accroissement dangereux de population » convertit en « deux ans une prairie immense en un amas de

1. NARBONNE, ouvr. cité, p. 178.

2. BUVAT, *Le journal de la Régence, publié par* C. CAMPARDON, Paris, t. I, 1865, p. 359, et NARBONNE, *Journal*, p. 54.

3. NARBONNE, *Journal*, p. 178.

4. NARBONNE, *Journal*, p. 351. — Pour étudier les agrandissements successifs de la ville, nous avons établi, d'après diverses cartes à cinq époques différentes, cinq plans à la même échelle, que les circonstances actuelles ne nous permettent malheureusement pas de reproduire ici.

5. Chiffre fourni par un dénombrement manuscrit du Musée Britannique et cité par BOISLISLE (*Mémoires de la généralité de Paris*, dans *Collection des documents relatifs à l'histoire de France*, Paris, 1881, p. 444).

6. FROMAGEOT, *Les propriétaires versaillais*.

7. Pour l'étang de Clagny au XVIIe siècle, voir : L.-A. BARBET, ouvr. cité, fig. 2, 3, 5, 12.

maisons arbitrairement élevées »[1]. La spéculation, il est vrai, s'en était mêlée. « Les constructeurs ont risqué la dépense sur l'espoir, peut-être fort douteux, d'en tirer grand parti[2]. »

La royauté, de nouveau, s'inquiéta et, pour la troisième fois, voulut arrêter l'extension de la ville qu'elle avait fondée. Il semble bien que ce soit par crainte d'une famine ou d'une émeute toujours possible que le pouvoir central se décida à intervenir. La ville était loin de toute voie fluviale, n'avait pas de passé commercial, et, malgré la création de nombreuses routes, on devait éprouver de grandes difficultés à assurer son ravitaillement, difficultés qui augmentaient avec le nombre des bouches à nourrir. « L'habitant de Versailles est préoccupé d'un esprit de liberté qui le conduit à l'insubordination », dit un texte officiel[3]. A la moindre disette, on pouvait redouter des troubles. Louis XVI se souvint que « Versailles est une résidence royale qui dès les premiers instants de sa fondation a été subordonnée à un ordre et à une symétrie correspondant à la majesté du maître »[4]. Par une déclaration du 12 juillet 1779 il fixa les dimensions que devait avoir chaque maison sous peine d'être démolie. Cette mesure pouvait avoir pour but de sauvegarder l'harmonie de la ville comme de gêner la spéculation. Mais, en même temps, il donnait à la ville de nouvelles limites, qu'il entendait « lui assigner invariablement », et il spécifiait qu'en agissant ainsi il voulait « remplir les vues particulières qu'il s'était proposées sur la nécessité de borner l'étendue de notre ville de Versailles ». La paroisse de Montreuil, véritable faubourg où se trouvaient « quantité de guinguettes très fréquentées par le peuple dans la belle saison »[5], disparut, et son territoire fut annexé à la ville[6]. Quelques années plus tard, Versailles, qui n'avait aucune existence légale, fut dotée d'une municipalité.

Pendant les dernières années de l'Ancien Régime, la population de Versailles n'avait cessé de s'accroître. Elle devait atteindre 70 000 habitants en 1789[7]. Seule, une immigration chaque année plus importante peut expliquer cette augmentation continue, car les naissances

1. « Réponses aux observations que Mr le Procureur général et Mr l'Abbé d'Espagnac ont proposées, 2 juin 1778 ». (Archives Nationales, O[1]1862.
2. *Ibid.*
3. *Ibid.*
4. *Ibid.*
5. *Almanach de Versailles*, Versailles, chez Blaizot, 1772.
6. « Plan de Versailles pour servir de projet de réunir les grand et petit Montreuil à cette ville ». (Archives Nationales, O[1]1860.)
7. Le recensement de 1790 (Archives municipales de Versailles, F[1]) donne 50 875 hab. Mais, à cette époque, la cour était partie pour Paris. Le château et ses dépendances, où logeaient environ 10 000 personnes, n'en abritait plus que 600, et certainement plus de 10 000 habitants de la ville l'avaient déjà abandonnée. (Voir : Gatin, *Le Recensement de 1790*, dans *Versailles illustré*, t. VI, 1901-1902, p. 49-53, 67-72), où il est donné un bon résumé des discussions qu'a soulevées cette question).

étaient de très peu supérieures en nombre aux décès[1]. De toute la France les chercheurs de fortune continuaient à affluer à Versailles. « Une multitude d'êtres désertent les provinces où ils seraient utiles pour venir chercher des avantages déjà manquant à la commune du lieu[2]. » Aussi la population n'avait-elle pas varié dans sa composition. Côte à côte vivaient toujours les plus grands seigneurs du royaume et une foule très mêlée de marchands, d'hôteliers et de valets.

Cependant une classe moyenne s'était peu à peu constituée. Cette bourgeoisie aisée comprenait les propriétaires des maisons de rapport et bon nombre de commerçants qui, venus à l'origine de Paris, s'étaient définitivement fixés à Versailles. Si certains avaient encore une boutique principale à Paris et des succursales dans toutes les villes où séjournait le roi[3], d'autres avaient complètement rompu avec l'ancienne capitale et s'étaient fixés à demeure dans la nouvelle. Ainsi de nombreuses familles avaient pris racine à Versailles. Par la propriété mobilière, par le commerce, par de multiples intérêts, qui ne pouvaient être brusquement modifiés, elles étaient plus ou moins étroitement liées au sol. Ce sont elles qui, en 1789, ont sauvé la ville d'un complet abandon.

Versailles, en effet, n'a jamais cessé d'être « une ville où toutes les ressources ne peuvent émaner que de la royauté »[4]. Elle n'avait aucune industrie, ne participait à aucune relation commerciale générale. Son sort était lié à celui de cette royauté qui l'avait créée et seule la faisait vivre. Avec elle, ne devait-elle pas disparaître, comme ces cités enchantées que les rois d'Orient faisaient édifier aux bords de l'Euphrate et qui, à leur mort, redevenaient collines d'argile dans la plaine argileuse?

La création du château de Versailles n'eut pas seulement pour conséquence la formation d'un centre urbain important. Elle transforma encore toute la région[5]

La vie de cour, avec ses obligations, ses intrigues et ses cabales, devenait à la longue insupportable. La plupart des courtisans pouvaient encore s'y soustraire une partie du temps. Ils avaient leurs hôtels de Versailles ou de Paris, où, en dehors de leurs heures de présence obligée près du roi, ils pouvaient mener une existence

1. *Almanach de Versailles*, 1779, 1783, 1784.
2. « Reponses aux observations de Mr le Procureur général... »
3. Voir les annonces des fournisseurs dans l'*Almanach de Versailles*, année 1776, par exemple, p. 280 et suiv.
4. « Réponses aux observations de Mr le Procureur général... »
5. Nous ne voulons nous occuper ici que des questions qui concernent la population. Mais il est certain que la vie économique et morale du pays fut autant, sinon plus profondément, modifiée que le nombre, la composition et la répartition de la population.

suivant leurs goûts. Mais les membres de la famille royale étaient, de par leur naissance même, les hôtes obligés du château et se trouvaient ainsi à jamais prisonniers de l'étiquette. Pour lui échapper, ne fût-ce que quelques heures, ils voulurent se créer près de Versailles une demeure où, chez eux, avec quelques intimes, ils jouiraient d'une éphémère liberté.

L'exemple au reste vint de haut. « Le roi lassé du beau et de la foule, se persuada qu'il voulait parfois le petit et la solitude[1] ». Sur l'emplacement d'un ancien village détruit en 1670 il fit d'abord construire les Trianon. Le Trianon de porcelaine, avec ses jardins dont les fleurs rares étaient renouvelées chaque jour, donna à la cour, qui y venait en parties de plaisir, l'illusion de la campagne. Il fut bientôt remplacé par le palais de Mansard, déjà plus solennel dans l'harmonie savante de ses marbres de couleur.

Mais Trianon était trop près de Versailles. On n'y oubliait pas assez complètement le cérémonial. Alors « il trouva derrière Luciennes un vallon étroit, encaissé, profond, à bords escarpés, inaccessible par ses marécages, sans aucune vue, enfermé en des collines de toute part, avec un méchant village sur le penchant d'une de ces collines qui s'appelait Marly[2] ». Il y fit bâtir à partir de 1676 un palais[3], qu'il voulut petit afin de n'y admettre que peu de monde, et dessiner un parc taillé en pleine forêt. Marly désormais servit « comme de maison de campagne à sa Majesté ».

Monseigneur le Dauphin s'était d'abord fixé à Choisy. Mais Louis XIV lui ayant manifesté son mécontentement de le voir si ouvertement fuir Versailles, il s'en rapprocha en achetant Meudon aux Louvois. C'est là qu'il vécut presque constamment, ne paraissant à la cour que lorsqu'il y était forcé[4].

Les femmes semblent avoir souffert plus cruellement encore que les hommes de la perpétuelle contrainte qui pesait sur leur vie. Peut-être avaient-elles moins de possibilités qu'eux d'échapper au cérémonial; peut-être, par nature, sentaient-elles plus vivement le besoin d'un intérieur? Quoi qu'il en soit, ce qui est remarquable c'est que tous les grands domaines des environs de Versailles, à l'exception de Trianon, Marly et Meudon, ont été créés par des princesses ou des favorites. La région a été transformée par quelques grandes dames.

Pour Madame de Montespan on édifia la royale demeure de Clagny[5];

1. Saint-Simon, *Mémoires*, éd. Chéruel, t. VIII, p. 128.
2. Id., *ibid.*
3. A. Guillaumat, *Le Château de Marly-le-Roi*, Paris, 1865, in-folio.
4. Vicomte de Grouchy, *Le Château de Meudon et le château de Bellevue*, Paris, 1907, in-fol.
5. P. Bonnassieux, *Le Château de Clagny et Mme de Montespan*, Paris, Picard, 1881, in-8.

Madame de Maintenon, austère jusque dans ses plaisirs, eut Saint-Cyr, où elle alla maintes fois chercher la solitude et le repos. Les jeunes princesses, qui mettaient un peu de folle gaité dans le morne entourage de Louis XIV vieillissant, obtinrent facilement du roi, indulgent à leurs vingt ans, une demeure où elles pussent faire toutes leurs fantaisies. La duchesse de Bourbon eut la maison de l'Étoile dans le bois des Gonards; Madame de Conty, le Désert d'où, entraînée par sa passion de la chasse, elle part en de longues chevauchées[1]. Pour la duchesse de Bourgogne on transforme la Ménagerie. Elle y joue à la laitière — déjà! — et y fabrique elle-même du beurre qu'elle sert à la table du roi.

Sous Louis XV, ce ne sont plus d'authentiques duchesses, mais des favorites, qui égrènent leurs demeures dans tous les bois d'alentour. Madame de Pompadour a l'Ermitage, Brimborion, Bellevue[2]; Madame du Barry, Bel Air et Louveciennes. Le roi s'amuse quelque temps de ces nouveaux logis qu'on élève en partie pour charmer son ennui. Puis il s'en dégoûte et on bâtit ailleurs.

Lorsque Jean-Jacques Rousseau eut définitivement mis la campagne à la mode, Marie-Antoinette rebâtit le village de Trianon, démoli par Louis XIV, résurrection toute factice d'ailleurs, car les coquettes maisons enguirlandées de fleurs n'abritèrent jamais que bergers et laitières de comédie. Madame Élisabeth[3] et la comtesse de Provence[4] se constituent à Montreuil, aux portes mêmes de Versailles, d'importants domaines, tandis que le comte d'Artois passe la Seine et, pour gagner un pari, fait bâtir en six semaines la « folie » de Bagatelle. On pourrait multiplier ces exemples.

Ainsi des caprices de femmes transformèrent insensiblement tous les environs de Versailles. Des villages disparurent, remplacés par des palais (Trianon, Choisy-aux-Bœufs)[5]; d'autres bénéficièrent du voisinage d'un nouveau château (Saint-Cyr, Marly). Les élégantes demeures construites en plein bois devinrent l'amorce de nouveaux groupements humains (Bellevue). De plus, le régime de la propriété fut modifié. De nombreux lopins de terre furent réunis pour former un seul domaine. Ce qui s'était passé en grand lors de la création du parc de Versailles, recommença en petit dans tous les alentours. La terre, très morcelée, tendit à passer entre les mains de quelques

1. Fromageot, *La maison du Désert et la maison de l'Étoile* (*Rev. de l'histoire de Versailles*, t. XVI, 1914, p. 10-31).

2. Fennebresque, *Versailles royal*, Paris, Champion, 1910, in-8.

3. A. Terrade, *La maison de Madame Élisabeth* (*Versailles illustré*, t. VI, 1901-1902, p. 141-145; t. VII, 1902-1903, p. 8-12).

4. A. Lesort, *Le Pavillon de Madame, à Montreuil* (*Rev. de l'histoire de Versailles*, t. XV, 1913, p. 131-149).

5. Couard, *Paroisses et villages disparus* (*Versailles illustré*, t. IX, 1903-1905, p. 25-33, 41-46).

grands propriétaires. Mais il ne faudrait pas s'y tromper; cette banlieue qui, à la fin de l'Ancien Régime, entoure Versailles n'est qu'une annexe du château. Rien ne la rattache au centre urbain proprement dit. Elle n'est pas due, comme la banlieue parisienne, au rayonnement d'une grande ville, et ainsi ne se trouve pas liée à un fait humain, en une large mesure permanent. Dépendance de la résidence royale, elle a, pour cette raison même, quelque chose d'artificiel et d'éphémère. Ses destinées sont régies par des causes politiques, les plus changeantes qu'il soit. C'est ce qui explique son peu de durée.

Aujourd'hui, ses jardins sont revenus à la forêt. Le temps et les hommes ont détruit ou mutilé la plupart de ses demeures. Mais, mieux que les choses inanimées, certains groupements humains témoignent encore de son existence passée.

VERSAILLES, VILLE MORTE.

Le 5 octobre 1789, des bandes de femmes venant de Paris traversèrent Versailles. Le lendemain, après avoir campé dans le parc, elles repartaient, emmenant la famille royale. Immédiatement, comme au lendemain de la mort de Louis XIV, la ville se vida. Les courtisans suivirent le roi ou se dispersèrent un peu partout, ainsi que leur nombreuse domesticité. Les hôtelleries durent fermer. Les commerçants ne trouvèrent plus de clients. Tous ceux qui le purent émigrèrent, les vivres décuplèrent[1]; le chiffre de la population tomba à 50 000, puis à 35 000 habitants (1795).

La municipalité fit tous ses efforts pour sauver Versailles d'une ruine complète. Tout d'abord on espéra le retour du roi, et on fit tout pour le faciliter[2]. Puis, les événements se précipitant, il fallut renoncer à cet espoir. Alors on eut recours à toutes les mesures déjà employées aux heures sombres de la minorité de Louis XV. On voulut donner à la ville une source nouvelle de richesse en y créant des industries. On distribua aux femmes d'indigents des rouets pour filer la filasse. Mais la Convention refusa de subventionner cette entreprise, qui échoua. On encouragea la création de fabriques de drap, de filatures de coton, dont l'une, en 1806, employait plus de 450 ouvriers dans le pays et 1 000 en Picardie, et fabriquait jusqu'à 120^{kgr} de fils par jour[3]. Enfin on installa au Grand Commun une manufacture d'armes qui connut une certaine prospérité. Elle occupa simultanément pendant plusieurs années 1 200 ouvriers venus de

1. Assemblée municipale, 15 prairial an III, cité par A. Gatin, *Versailles pendant la Révolution* (Versailles, Aubert, 1908, in-8. p. 66).
2. Avis aux habitants du grand parc de Versailles.
3. *Annuaire de Seine-et-Oise*, Versailles, Jacob, 1806, in-8.

toutes les parties de la France, de Belgique même[1]. Ces industries éphémères sauvèrent cependant le commerce de Versailles d'une faillite totale ou, tout au moins, ralentirent son trop brusque déclin en lui fournissant quelques acheteurs. De plus, la guerre débarrassa la ville des hommes sans travail, qui s'engagèrent.

Mais Versailles se vit aussi menacé par diverses mesures administratives. Il lui fallut prouver que le sol de ses rues lui appartenait et ne devait pas faire retour au domaine; protester contre un projet qui tendait à l'englober dans le département de la Seine « qui ne serait jamais que le département de Paris »[2]; défendre son château contre le zèle de bons citoyens qui voulaient démolir la « demeure du tyran ». Pour le sauver, on y installa divers services; mais il fut démeublé. Dans le parc saccagé on planta des arbres fruitiers et des légumes. On songea même à cultiver des haricots et des pommes de terre sur les contre-allées de l'Avenue de Paris[3]. S'est-on souvenu de cet essai lorsque, au cours de la guerre, on remplaça les fleurs des parterres par des légumes?

Malgré tout, Versailles, au début de l'Empire, n'était plus qu'une ville morte! La famine de 1791-1795 s'y était cruellement fait sentir. La population avait diminué des deux tiers. En 1802, un voyageur anglais écrivait : « La misère dans laquelle sont tombés les habitants par suite de la Révolution frappe les yeux. A chaque coin de rue, nous étions entourés de mendiants mourant de faim et demi-nus[4]. »

Cependant, à partir de 1817, le nombre des habitants cesse de décroître et même, très lentement, commence à remonter. Ce n'est pas la fécondité de ses familles qui tend à repeupler Versailles. Le chiffre annuel des naissances est sensiblement inférieur à celui des décès et n'a depuis jamais cessé de l'être[5]. Mais, dans la ville désormais silencieuse, aux rues désertes, aux fenêtres closes, on cherche maintenant le calme et le repos. « Versailles est une ville de retraite habitée par une quantité considérable de personnes qui viennent, dans un âge avancé, jouir de la salubrité qui y règne et de la pureté de l'air qu'on y respire[6]. » Ainsi s'établit, entre le cadre extérieur et les habitants, une sorte d'harmonie secrète. Vieilles

1. *Annuaire de Seine-et-Oise*, 1804.

2. *Nouvelles observations de la Municipalité de Versailles à l'Assemblée Nationale*, 19 décembre 1789, Versailles, Impr. Pierre, in-4, 8 p.

3. Gatin, *Versailles pendant la Révolution*, p. 325.

4. J. G. Lemaistre, *A Rough Sketch of Modern Paris*, London, 1802, cité par Mareuse (*Excursion d'un Anglais à Versailles en avril 1802*, dans *Rev. de l'histoire de Versailles*, t. III, 1901, p. 214-224).

5. Voir les *Almanachs de Versailles*, qui donnent le mouvement annuel de la population.

6. Baudry de Balzac, *Recherches statistiques sur Versailles*, Versailles, 1833, in-8, 17 p.

maisons et vieilles gens contribuent également à donner à Versailles le charme mélancolique des choses finissantes. On vient mourir dans la ville qui se meurt.

Un grand événement troubla la quiétude de tous les vieux commerçants, de tous les anciens fonctionnaires ou anciens soldats de Versailles. Louis-Philippe transforma le château en musée national. Les travaux d'aménagement, un premier mouvement de curiosité attirèrent à Versailles beaucoup de visiteurs, et, de 1831 à 1841, le nombre des habitants passa de 28 000 à 35 000. Mais la vie de Versailles allait être complètement modifiée par un fait d'une plus grande importance au point de vue géographique que la création d'un musée.

« Versailles livré à l'abandon, au délaissement et à l'oubli, a vu chaque jour s'éloigner de plus en plus l'espérance toujours trompée d'une situation meilleure », écrivait tristement en 1835 un habitant du quartier Saint-Louis et, très justement, il demandait que la construction projetée d'un chemin de fer reliant Paris et Versailles fût entreprise[1]. Il reçut bientôt satisfaction. La ligne de la rive droite fut ouverte en août 1839, et celle de la rive gauche en septembre 1840. Mais son attente dut être cruellement déçue. La création des chemins de fer ne fit qu'augmenter l' « état languissant » de Versailles. Le nombre des habitants diminua d'une façon assez sensible[2]. Le chiffre des affaires baissa[3]. Ainsi, et ce semble bien être un fait général, avant de servir l'expansion de Paris, les chemins de fer augmentèrent sa puissance d'attraction. Certains centres, qui, dans un rayon d'une vingtaine de kilomètres, avaient conservé une importance locale, la perdirent en partie lorsque les communications avec la capitale devinrent plus faciles. Ce n'est qu'un peu plus tard qu'ils bénéficièrent de la proximité de la grande ville, qui déversa sur eux le trop-plein de sa population. Ce mouvement de flux puis de reflux se fit très nettement sentir à Versailles, mais le jusant fut plus fort que le flot.

VERSAILLES, BANLIEUE DE PARIS.

A partir de 1851, la population de Versailles n'a pas cessé d'augmenter assez rapidement d'une façon constante. D'abord, les

1. *Observations sur la ville de Versailles, par un habitant du quartier Saint-Louis*, Versailles, Impr. Martin, 1835, in-8.

2. De 1841 à 1851, il passa de 35 412 à 35 367 (pop. totale) ou de 29 209 à 28 311 (pop. municipale).

3. *Appel aux habitants de Versailles au plus grand intérêt pour la prospérité de la ville*, Versailles, chez tous les libraires, 1845, in-8.

retraités s'y fixèrent plus nombreux dès qu'ils purent bénéficier du voisinage de Paris tout en menant une vie paisible. Ils y vinrent d'un peu partout. Certains, parce qu'ils y avaient de lointaines attaches. D'autres, y ayant passé en garnison, se souvenaient des promenades que ses environs offrent aux cavaliers. D'autres, enfin, étaient attirés par la proximité de la capitale, dont ils auraient redouté cependant, pour y vivre continuellement, le bruit et l'agitation. Mais si Versailles, au cours de ces cinquante dernières années, a retrouvé presque complètement sa prospérité perdue, c'est qu'il est devenu villégiature fréquentée[1].

Dès 1855, certains esprits comprirent qu'il fallait attirer à Versailles les Parisiens. Ils sentirent que les anciennes demeures, malgré leurs souvenirs historiques, ne les charmeraient pas et qu'ils leur préfèreraient des *homes* plus confortables et plus modernes. M[r] Gautier acheta alors à des particuliers, au chemin de fer de la rive droite, à l'État, les prés et les bois qui, au Nord de la ville, avaient autrefois formé l'ancien domaine de Clagny. Puis il entreprit, pour repeupler une ville où il y avait trop de maisons et pas assez d'habitants, de créer un nouveau quartier. Son projet parut plus que téméraire à beaucoup. Cependant il obtint, en 1857, le concours de la municipalité, dessina des rues, établit des canalisations d'eau et de gaz, et commença à bâtir quelques élégantes villas entourées de grands parcs. Bientôt, de nombreuses familles riches voulurent avoir là une résidence d'été. Au bout de quelques années, Versailles était en train de devenir une villégiature mondaine. Cette transformation se dessina plus nettement, après la guerre de 1870, lorsque le gouvernement y séjourna quelque temps. Alors que la société élégante recherchait les ombrages de Clagny, de Glatigny ou du Chesnay, la petite bourgeoisie construisait de gaies maisonnettes à Montreuil ou près de Porchefontaine. Ainsi se formait toute une série de nouveaux quartiers, et la ville s'agrandissait[2]. Cependant elle comptait et compte encore moins d'habitants qu'en 1789. Mais, la

1. Population de Versailles au cours des deux derniers siècles :

Années.	Population totale.
1722.	24 995
1735.	37 000
1789.	70 000
1790.	50 875
1795.	35 093
1801.	27 544
1811.	27 911
1821.	27 528
1831.	28 477

Années.	Population totale.	Population municipale.
1841.	35 412	29 209
1851.	35 367	28 311
1861.	43 899	29 956
1872.	61 686	35 999
1881.	48 324	37 163
1891.	51 679	40 387
1901.	54 982	44 291
1911.	60 458	49 473

2. L'étendue des terrains bâtis (y compris les jardins d'agrément) y a presque doublé, et le nombre des maisons, qui était de 2 193 en 1856, a considérablement augmenté.

composition de sa population, les conditions matérielles ayant changé, il lui fallut se transformer.

Telle une femme qui, après une longue retraite, veut rentrer dans le monde, s'inquiète des modes du jour et quitte ses vêtements surannés, Versailles, pour renaître à une vie nouvelle, renonça à son ancien aspect. Les vieux hôtels groupés autour du château forment toujours, au cœur de la ville, un bloc compact que découpent de larges rues; mais les nouvelles demeures éparpillées dans la verdure dessinent, de leurs claires façades, un grand quart de cercle qui les entoure au Nord depuis la porte Saint-Antoine jusqu'au bois des Gonards. Au reste, les anciens quartiers bénéficièrent aussi de l'afflux périodique des Parisiens à Versailles. Les Versaillais retrouvèrent leur vocation oubliée de logeurs en garni. La belle saison venue, ils prirent l'habitude d'émigrer vers quelques paisibles plages ou quelques villages perdus, cédant leurs appartements à des citadins venus passer l'été « à la campagne ». Cet usage, aujourd'hui, est si répandu qu'il n'est guère de famille qui ne sous-loue tout ou partie de sa maison.

Mais bientôt on ne se contenta pas d'aller à Versailles pendant les vacances. Les communications avec Paris devenant de plus en plus faciles et de plus en plus rapides, certains ménages s'y fixèrent définitivement. Ce n'est pas que la vie y soit moins chère qu'à Paris, au contraire, mais on y peut avoir un petit jardin. Le parc et les bois sont tout proches, accueillants aux enfants qui ignoreront longtemps l'atmosphère malsaine de la grande ville. Chaque matin, le père part de bonne heure pour Paris, où il a ses occupations. Il revient parfois déjeuner avec les siens, grâce à un système d'abonnement; en tout cas, il rentre tous les soirs. Le nombre des familles dont le chef travaille à Paris augmente chaque jour, ainsi que celui des villégiateurs, tandis que diminue lentement celui des retraités[1]. Versailles perd donc insensiblement son individualité pour entrer dans la dépendance de plus en plus étroite de la capitale. Il appartient déjà à la banlieue de Paris, et, ne peut-on, sans répondre de l'avenir, admettre que, à une époque plus ou moins rapprochée, il fera partie intégrante de l'agglomération parisienne? Le long de la route de Sèvres, les anciens villages de Sèvres, de Chaville, de Viroflay, de Montreuil s'étirent et s'allongent, cherchant à se rejoindre. Presque partout les maisons forment une bordure continue. En deux ou trois points seulement elles s'interrompent, laissant encore apercevoir la campagne et les champs. Une rue de 15^{km} réunira bientôt les

1. Nous regrettons de ne pouvoir citer quelques chiffres. Mais ni les Compagnies de chemins de fer, ni la municipalité, ni les notaires n'ont pu nous en fournir. Je suis contrainte de donner seulement les résultats d'une enquête que je me suis efforcée de rendre aussi étendue que possible.

deux villes, qui sont forcées de marcher à la rencontre l'une de l'autre.

Malgré ses quartiers neufs qui, dans leur banalité élégante, rappellent Antibes ou Cannes (Clagny, Glatigny) ou pourraient appartenir à n'importe quel autre centre de la région parisienne (Montreuil), Versailles porte encore l'empreinte du passé. Certaines rues, près de Saint-Louis ou de Notre-Dame, sont telles qu'elles étaient à la fin du XVIII[e] siècle; mais ses monuments ne parlent pas seuls d'autrefois. On ne saurait aujourd'hui encore expliquer la répartition de sa population si on ne connaissait sa lointaine histoire. C'est ainsi que le quartier le plus peuplé est toujours celui du Vieux-Versailles. Là s'élevait à l'origine le village; c'est là, dans le Grand Commun, que fut logée ensuite toute la domesticité du château. Montreuil n'a pas perdu toute individualité et garde quelque chose de rural, avec ses jardins maraîchers, ses horticulteurs et ses ouvriers bretons[1].

Je voudrais dégager de cette courte étude deux idées qui, tout en n'ayant aucun lien entre elles, et, sans être particulièrement originales, m'ont frappée au cours de mes recherches.

Tout d'abord, comme les maisons ne sont qu'une manifestation de l'activité humaine, on est parfois tenté de croire que les variations que subit la population d'une ville, dans son nombre comme dans sa composition, sont fidèlement inscrites dans les murs, que l'étendue des terrains bâtis augmente avec et comme le nombre des habitants, que le type des maisons change en même temps que les modes de vie. Mais les hommes se transforment vite, se déplacent facilement et meurent bientôt. Leurs demeures, au contraire, restent semblables à elles-mêmes et durent plus longtemps. Elles ne pourront se modifier avec la même rapidité que les mœurs; elles n'indiqueront pas, ou n'indiqueront qu'avec un grand retard, les diminutions de population. Souvent elles ne rendront pas compte de certaines augmentations. Elles forment comme un décor dont l'apparence immuable peut masquer de profonds changements. Avant 1671, la population de Versailles était déjà urbaine, et cependant le village rural conservait intacte son ancienne physionomie. Mais, qui plus est, parfois les modifications que subit la ville précèdent et annoncent les modifications que subira la population. Le cadre extérieur se transforme avant le genre de vie des hommes, pour le transformer. La ville s'étend pour appeler de nouveaux hôtes. C'est ce qui s'est

1. Il y a, à Versailles, une assez importante colonie bretonne comme dans plusieurs villes du réseau de l'Ouest-État. Il y avait aussi, avant la guerre, un certain nombre d'Allemands, qui travaillaient chez les horticulteurs.

passé à Versailles au XIXe siècle. Aussi faut-il étudier presque séparément les variations de ces deux éléments, habitants, habitations, qui ne sont presque jamais fonction l'un de l'autre.

Versailles enseigne quelque chose de plus. Il montre toute la multiplicité et la complexité des causes qui influent sur le développement d'une ville. Il convient d'attribuer une notable importance aux causes purement géographiques, topographiques ou économiques. Mais elles sont rarement seules agissantes. On doit tenir grand compte des causes historiques dont l'action, pour être moins visible ou moins directe, est souvent aussi profonde. Versailles, créé par un homme, pour des raisons personnelles et politiques, ruiné par une révolution, prouve jusqu'où peut aller leur pouvoir. Il est vrai que rarement il se manifeste d'une façon aussi claire. Mais il faut toujours faire la part des forces humaines, individuelles ou collectives.

Myriem Foncin.

LE PERCHE

NOM DE PAYS

Le nom de Perche est aujourd'hui encore parfaitement vivant, bien que la contrée qu'il désigne ait été morcelée entre plusieurs circonscriptions administratives; il est d'un usage constant, et la notion qu'il évoque est présente à l'esprit de tous ses habitants. C'est un véritable nom de pays. (Voir la fig. 1, p. 357.)

Dans l'ensemble, le Perche correspond à une unité géologique[1]. Il est surtout constitué par un terrain particulier, le Cénomanien à faciès marneux, que les géologues désignent sous le nom de Craie de Rouen. Ce n'est pas cependant le seul terrain représenté dans le Perche : au-dessus se montre une couche sableuse, les Sables du Perche, toujours couronnés par une couche d'Argile à silex, résidu de la décalcification de la craie turonienne ou sénonienne. Mais Sables du Perche et Argile à silex sont réduits, dans le Perche, à quelques lambeaux épars; au Nord-Est, à l'Est et au Sud-Est seulement, la couverture des Sables du Perche est continue et forme un talus régulier que surmonte la corniche du plateau d'argile; celui-ci s'étend dès lors sans discontinuité en une table régulière, s'abaissant vers l'Est, qui couvre les plaines normandes de l'Eure à la Seine, la bordure occidentale de la Beauce, enfin les plateaux que traversent les affluents de droite du Loir supérieur. Au Sud-Ouest, les deux assises cénomaniennes de la Craie de Rouen et des Sables du Perche passent latéralement à une formation du même âge, entièrement sableuse, les Sables du Maine. En somme, du Haut-Maine à la Normandie, on est conduit par transitions graduelles d'un terrain entièrement sableux à un terrain entièrement crayeux ou marneux. Le Perche représente l'état intermédiaire : une épaisse couche marneuse, la Craie de Rouen, y est recouverte par une couche sableuse, les Sables du Perche[2].

1. Cartes à consulter : *Carte géologique à 1 : 80 000* : feuilles 63, *Mortagne*; 64, *Chartres*; 78, *Nogent-le-Rotrou*; 79, *Châteaudun*; 93, *Le Mans*; 94, *Beaugency*; — *Carte géologique à 1 : 320 000* : feuille 13, *Paris*.

2. Voir : A. Guillier, *Géologie du département de la Sarthe*, Le Mans, 1886, p. 206 et suiv.; notamment les coupes et diagrammes, p. 211-213; — *Livret-Guide des excursions en France du VIIIe Congrès Géologique International*, Paris, 1900, in-8 (V. « Types du Turonien du Maine et du Cénomanien du Mans », par A. de Grossouvre); — P. Lemoine, *Géologie du Bassin de Paris*, Paris, 1911, p. 167 et fig. 73. — La *Carte géologique à 1 : 80 000*, feuille 78, *Nogent-le Rotrou*, indique très nettement la limite entre les deux faciès marneux et sableux de l'assise de la Craie de Rouen.

Le Cénomanien marneux a donné au Perche son aspect caractéristique. C'est un terrain imperméable. Par suite, le chevelu des cours d'eau est développé, l'humidité du sol extrême; les habitations, trouvant partout l'eau nécessaire à leur établissement, sont dispersées; les débris forestiers sont nombreux, les champs presque partout entourés de haies, d'arbres et d'arbustes, plantés de pommiers. Le Perche, en un mot, est un pays de « bocage » [1].

La Craie de Rouen est un terrain de dureté moyenne : elle a opposé moins de résistance à l'érosion que l'Argile à silex, plus que les Sables du Maine. De là, la topographie du Perche, et son contraste avec celles du pays Manceau et des « plaines » d'Argile à silex. Le Perche est un ensemble confus de collines et de mamelons, semés comme au hasard et coupés de nombreuses petites vallées; çà et là se dressent, en petits plateaux, quelques lambeaux d'Argile à silex respectés par l'érosion. Le Perche se distingue très nettement des plaines basses et uniformes des environs du Mans, à peine interrompues par quelques petites buttes argileuses; plus nettement encore de la table continue et monotone du plateau d'argile qui le domine à l'Est. Il est donc un pays accidenté, d'altitude moyenne, entre deux pays plats, l'un plus bas, l'autre plus haut. Ajoutons que de nombreuses failles ont accentué la variété du relief.

Nous pouvons donc admettre, dès l'abord, une correspondance générale entre l'unité géologique et physique que nous venons de définir et le pays qui porte le nom de Perche. Pourtant, une telle affirmation ne suffit pas. Il paraît vrai que, dans l'ensemble, les noms de pays répondent à des ressemblances et à des différences physiques, comme si une sorte d'instinct avait fait deviner aux habitants ce que nous révèlent la carte géologique et la carte topographique; mais ce n'est là qu'une illusion. En fait, les habitants n'ont saisi qu'une chose, la seule qui leur fût accessible, le caractère commun de leur vie, de la vie agricole surtout, entraînant toute une série de conséquences, et son opposition avec celle du voisin. Or, les caractères des régions de culture varient avec le sol. Par là s'explique la coïncidence que l'on constate entre tels noms de pays et telles unités géologiques.

Mais, à regarder les choses de près, une telle correspondance ne se vérifie qu'en gros ; il est facile de le comprendre. Car, si la qualité du terroir est le principal élément dont dérivent la communauté de vie et d'occupations d'un pays et son contraste avec les pays voisins, d'autres causes d'union ou de séparation peuvent intervenir :

[1. Pour les caractères du Bocage, voir, dans René Musset, *Le Bas-Maine : Étude géographique*, Paris, 1917, l'Introduction : « Les Bocages du Bas-Maine », p. 1-22 et les p. 282, 391-394. — Voir aussi : L. Gallois, *Le Bas-Maine, d'après R. Musset* (*Annales de Géographie*, XXVII, 15 mars 1918, p. 136).]

l'extension d'une industrie dominante, la facilité plus ou moins grande des communications, la présence d'une barrière montagneuse ou forestière peuvent, en certains cas, surtout pour de faibles étendues de terrain, l'emporter sur la nature du sol, faire attribuer à un grand pays tel fragment d'une constitution géologique différente situé sur ses bords ou à l'intérieur. Il est donc nécessaire, si l'on veut se bien rendre compte de ce qu'est un pays, de chercher avant tout ses limites *réelles*, non pas celles qu'une étude des terrains ou de la topographie lui ferait assigner *a priori*, mais celles qui lui sont fixées par les populations elles-mêmes.

C'est ce que nous allons essayer de faire pour le Perche : nous suivrons ses limites, en nous aidant exclusivement du témoignage des habitants; nous déterminerons quels contrastes, au dire toujours des habitants, oppose le Perche aux contrées voisines ; nous expliquerons enfin les divergences avec le Perche géologique, là où elles se produisent.

LES LIMITES DU PERCHE.

Le Perche confine à la Beauce, au Vendômois, à la Normandie et au Maine. De ces quatre noms, le premier est un nom de pays véritable; deux autres sont les noms historiques d'anciennes provinces formées d'éléments fort disparates; le dernier, celui de Vendômois, désigne simplement d'une manière vague une contrée sans caractères originaux, les environs de Vendôme.

Perche et Beauce. — Du côté de l'Est, le Perche touche à la Beauce, pays comme lui nettement défini, au moins dans son ensemble. Le Perche est caractérisé avant tout par son opposition avec la Beauce : de part et d'autre, on a la notion de deux pays opposés par l'aspect, par les cultures, par la vie même, ici plus ardue, là plus agréable ; l'idéal, dit un proverbe local, n'est-il pas d'

Amasser de l'argent en Beauce
Pour aller le manger en Perche [1] ?

Pourtant, celui qui n'aurait vu que le Perche typique, celui des environs de Nogent-le-Rotrou, et la pleine Beauce, celle qui avoisine Janville ou Orgères, par exemple, aurait peine à reconnaître le Perche et la Beauce de chaque côté de la limite que les habitants assignent à ces deux pays. Il y a, non pas juxtaposition de deux contrées s'opposant franchement l'une à l'autre, mais transition lente. De Nogent-le-Rotrou à Orgères, par exemple, on passe graduellement

1. Voir : L. Gallois, *Régions naturelles et noms de pays*, Paris, 1908, p. 61.

des maisons isolées et dispersées du Perche aux villages groupés de la Beauce, d'un pays à cours d'eau nombreux à un pays privé d'eau, du pays couvert au pays découvert, et ce passage graduel se fait tout entier sur le grand plateau d'Argile à silex[1]. Si, plus au Nord, on se rendait de Nogent-le-Rotrou à Chartres, le long de la voie ferrée du Mans à Chartres, on trouverait une transition encore, mais plus rapide; la voie monte par la vallée de la Corbionne à travers les Sables du Perche : des taillis de genêts et de bruyères se montrent; enfin, le chemin de fer traverse un bois au sortir duquel apparaît un pays tout différent de celui qu'on vient de quitter, un pays plat, à peine ondulé, où les rivières ne creusent pas de vallées profondes, mais coulent, pour ainsi dire, à fleur de terre. On a monté la côte qui termine le plateau d'Argile à silex. Celui-ci s'étend jusqu'à Chartres et au delà, avec les mêmes caractères topographiques, mais l'aspect du pays se transforme graduellement : les haies sont de moins en moins nombreuses, puis disparaissent; les maisons sont de moins en moins dispersées, et l'on ne voit plus, à la fin, que des grosses fermes ou des villages agglomérés; les pâtures, plus rares, cèdent la place à des champs de céréales, de trèfle ou de betteraves; le sol, rouge d'abord, prend des teintes jaunâtres; le limon, de plus en plus, recouvre l'argile.

Ainsi, il y a transition, et cette transition s'établit sur le grand plateau d'Argile à silex. C'est sur lui que passe la limite entre Beauce et Perche : la Beauce n'a pas pris tout le plateau, le Perche s'en est annexé une partie. Car, bien que le changement soit graduel, la frontière entre les deux pays est tracée par les habitants d'une façon très précise. Pourquoi une démarcation si nette entre deux régions qui se fondent l'une dans l'autre? Un examen détaillé va nous le révéler

Les habitants font passer la limite entre la Loupe et Pontgouin; Saint-Maurice-Saint-Germain est, de ce côté, la dernière commune percheronne. De là, la frontière se dirige tout droit vers Illiers, laissant Villebon en Beauce, Illiers en Beauce encore, mais juste sur la limite[2]. Le Loir, quoi qu'en disent les érudits[3], n'est pas la limite : la Beauce tient ses deux rives. Elle s'étend en réalité jusqu'aux bois, qui forment une ligne presque continue : forêt de Montécot (vis-à-vis de celle de Senonches), forêt de Champrond, bois Landry, bois de la Gâtine, de la Haye, de Pinceloup, des Rougeolles, des Chatelliers. Ce qui sépare le Perche de la Beauce, c'est donc une

1. Ce passage graduel est bien visible sur la *Carte topographique à 1 : 80 000*, feuille 79, *Châteaudun*.

2. La tradition veut qu'Illiers ait l'une de ses deux paroisses en Perche, l'autre en Beauce. (Vic[te] DE ROMANET, *Géographie du Perche et Chronologie de ses comtes*..., Mortagne, 1890-1902, p. 12, n. 6.)

3. MM[rs] DE BOISVILLETTE et L. MERLET; voir la discussion de leurs travaux dans L. GALLOIS, ouvr. cité, p. 62 et suiv.

barrière forestière, plus continue encore autrefois : elle isolait de la Beauce les terres situées à l'Ouest, les rejetait dans le Perche. Les habitudes changent d'un côté à l'autre : d'une part, sont les haies, les pommiers, le cidre; de l'autre, un pays plus découvert, et le vin. Surtout une distinction s'impose, que les paysans signalent comme essentielle : d'une part, c'est le pays de l'élevage; de l'autre, le pays des céréales.

Au Sud d'Illiers, la limite, qui se tient toujours sur le grand plateau d'Argile à silex, est moins nette dans l'esprit des habitants; ils s'accordent pourtant à dire qu'elle suit la ligne du chemin de fer de l'État, par Illiers, Brou, Courtalain, Droué. Il n'y a pas lieu de s'étonner qu'une voie ferrée coïncide ainsi avec une limite de pays : établie tardivement pour relier le réseau de l'État à Chartres, obligée de s'insérer entre les lignes déjà existantes du Mans à Paris et de Vendôme et Châteaudun à Paris, la grande voie de l'État a tout naturellement trouvé, comme centres les plus importants de la région qu'elle parcourait, les marchés d'échange entre le Perche, pays d'élevage, et la Beauce, pays de blé : Illiers, Brou, Courtalain, Droué (les trois premiers passent pour être en Beauce; le quatrième, avec ses environs immédiats, en Perche). Par là s'explique l'indécision relative de la frontière : ici, plus de barrière forestière; les deux contrées, bien loin d'être isolées, entretiennent des relations d'affaires, et les marchés, comme toujours, se sont placés à leur contact. La limite est, pourrait-on dire, une frontière commerciale, déterminée par l'emplacement des marchés d'échange. Les habitants ont été frappés de voir la Beauce et le Perche entrer en contact dans un pays relativement uniforme, et leur langage en garde la trace : ce ne sont plus la Beauce et le Perche qui se touchent, mais la « Petite Beauce » et le « Petit Perche », deux avant-pays qui annoncent les pays véritables et n'en revêtent qu'à demi les caractères.

Entre Perche et Beauce il n'y a donc nulle part opposition franche : ce qui les sépare, c'est, au Nord, une barrière forestière; au Sud, une différence plus vague d'aspect, de cultures, de vie. Ce régime de transition est déterminé par la géologie. Si la Beauce, la région du Calcaire de Beauce, se prolonge à l'Ouest sur le plateau d'Argile à silex, c'est que le limon, qui recouvrait le calcaire et en faisait la fertilité, déborde sur une partie du plateau argileux; si la marge occidentale de celui-ci est percheronne, c'est que le limon a disparu et avec lui la fertilité; de sa disparition résulte l'établissement de forêts là où le sol commence à être médiocre.

Le contraste entre Perche et Beauce est donc, d'une façon très générale, celui du pays à limon et du pays sans limon, du pays riche et déboisé au pays riche et couvert, surtout du pays de l'élevage au pays des céréales.

Perche et Vendômois. — Plus indécise encore est la limitation du Perche vers le Sud. Le Perche, ici, ne touche plus à la Beauce, même à la Petite Beauce; il finit on ne sait au juste où, dans un pays sans nom particulier, sans caractères propres, sans unité réelle, le « Vendômois ». Plus de barrière forestière : la grande forêt de Fréteval, qui marque la fin de la Petite Beauce, n'est pas du Perche. Le terrain ne se modifie pas : de part et d'autre, c'est le plateau d'argile; à peine affirme-t-on que le sol est meilleur en allant vers le Sud, sans préciser plus. Les habitants font courir la limite de Chauvigny au Temple et à Sargé : c'est là, en effet, que dans la direction du Sud, les haies, les pommiers, les prairies artificielles deviennent moins fréquents, les troupeaux de moutons plus nombreux, que l'élevage fait place aux cultures de céréales[1]. Mais, lorsque, à Sargé, on arrive à la vallée de la Braye, la démarcation devient nette : le Perche, pour ses habitants, finit où commence la vigne; celle-ci tapisse les versants de la vallée en aval de Sargé. On voit dès lors les raisons pour lesquelles le Perche n'a pas pris pour lui tout le plateau d'argile qui s'étend jusqu'au Loir : le val du Loir est le pays des vignes et des céréales; les habitants voisins de la vallée boivent du vin et cultivent le blé; quand le Loir est trop loin, que le vin ne pénètre plus, que les pâtures plantées de pommiers remplacent les champs de céréales, on est dans le Perche[2].

Perche et Maine. — Du côté de l'Ouest, le Perche confine au Maine. Celui-ci, ancienne province et non région naturelle, est fort disparate. Nous y distinguerons trois sections : au Sud de la vallée de l'Huisne, — la vallée, — au Nord de la vallée de l'Huisne.

Au Sud de la vallée de l'Huisne, la limite entre Perche et Maine est peu précise. Les paysans disent que les bonnes terres du Perche sont plutôt vers l'Est; quelques-uns déclarent que leur pays est moitié Perche, moitié Maine. L'instinct populaire a profondément senti le caractère propre de ce coin de terre : là, en effet, le passage du Cénomanien marneux au Cénomanien sableux se fait graduellement; géologiquement et, par suite, pour les cultures, c'est un pays mixte[3]. Si Saint-Calais se dit mancelle ainsi que Vibraye, et Mon-

1. C'est ce que L. de Maricourt (*Perche et Percherons*, dans *Bull. Soc. Archéol. du Vendômois*, XIX, 1880, p. 26) a bien mis en lumière, en s'appuyant, lui aussi, sur le témoignage des habitants : « A la Ville-aux-Clercs, les Vendômois se croient dans le Perche, mais les Percherons renient la Ville-aux-Clercs. Le pays de haies commence franchement à Chauvigny, mais à la Chapelle-Vicomtesse nous y sommes tout à fait ; ... les haies se multiplient, découpant en figures géométriques un pays plat, assez ordinaire, que quelques petits bois égaient. »

2. L'abbé Bordas (*Histoire du comté de Dunois*, Châteaudun, 1881; écrite au XVIIIe siècle) dit, p. 11 : « Le Dunois, excepté dans la partie que l'on nomme le Perche, a de petits vignobles dans différents endroits ». Dès le XVIIIe siècle, le Perche était le pays du cidre, par opposition au Dunois, pays du vin.

3. Voir les ouvrages et figures cités p. 342, note 2.

doubleau percheronne, c'est pour des raisons historiques, vieux souvenirs répandus dans les bourgs, ignorés dans les campagnes.

A la vallée de l'Huisne, le doute cesse. Bien que la Ferté-Bernard n'ait jamais fait partie du Perche historique et ait eu ses seigneurs particuliers, les habitants s'en disent percherons et font commencer le Maine à Connerré. Là, en effet, la vallée change d'aspect, perd sa fécondité, devient, d'herbage riche, « brière » infertile, semée de bois de pins : ce n'est plus la « bonne vallée ».

Immédiatement au Nord de la vallée de l'Huisne, il n'y a pas passage lent entre les deux faciès du Cénomanien. Un large fragment du plateau d'argile, respecté par l'érosion, s'interpose entre les marnes d'une part, les sables de l'autre. Le changement est si frappant que la distinction des deux pays s'est imposée; le plateau d'argile sert de limite. Il y avait là, de plus, une barrière forestière : le lambeau argileux au sol infertile porte une forêt, la forêt de Bonnétable, jadis beaucoup plus étendue sous le nom de forêt de Halais et prolongée en plein Perche cénomanien par la vaste forêt de Trahant[1]. Au contraire, les sables du pays Manceau sont déboisés de longue date[2] : de ce côté, entrer dans le Perche, c'était entrer dans la forêt; et c'est aussi quitter le pays des cultures maigres pour celui de l'élevage.

Plus au Nord, le contact s'établit entre le Perche, le Maine et un pays à caractères particuliers dépendant du Maine, la Plaine de Mamers, au sol de calcaires oolithiques bajociens et bathoniens, non plus affouillé par l'érosion comme le pays Manceau, mais modelé en larges croupes fertiles, découvertes. Le Perche s'arrête de ce côté à Pouvray et aux terrains calcaires; Bellême se dit l'une des capitales du Perche, bien que dominant une bande étroite de terrains jurassiques, qui s'enfonce en coin dans le Perche; elle se trouve tellement mêlée au Perche qu'elle s'est tout naturellement unie à lui. Le Perche, pays d'élevage, ne finit qu'à la Plaine de Mamers, terre à blé.

En somme, la démarcation entre le Perche et le Maine correspond à des différences d'aspect réelles, mais complexes, à des contrastes de vie agricole entre le pays de l'élevage et les cultures maigres au Sud, les riches terres à blé au Nord. La limite est soulignée par l'apparition de la forêt, absente dans le Maine, installée au contraire de toute antiquité dans le Perche.

Perche et Normandie. — Plus encore que le Maine, la Normandie, à laquelle le Perche confine au Nord-Ouest et au Nord, est un ensemble disparate; pourtant, le nom est employé par les habitants.

Entre Bellême et Moulins-la-Marche, la limite est nette. D'une

1. Vic^te DE ROMANET, ouvr. cité, p. 10.
2. Les bois de pins actuels sont récents, de la fin du XVIIe siècle. (TH. CAUVIN. *Annuaire de la Sarthe*, Le Mans, 1834, p. 46.)

manière générale, elle correspond à la disparition du Crétacé, remplacé par le Jurassique. Ainsi, le Mesle est normand, ainsi que Sainte-Scolasse et Courtomer, mais Bazoches-sur-Hoesne et Moulins-la-Marche sont percherons. Le pays du Mesle, de Courtomer, du Merlerault se rattache, par toutes ses relations économiques, non plus à Mortagne, mais à la ville voisine à l'Ouest, Alençon; longtemps, la démarcation entre l'élevage du cheval normand de selle et celui du cheval percheron de trait a passé entre le Mesle et Bazoches, entre le Merlerault et Moulins.

Au Nord et au Nord-Est, la limite entre le Perche et la Normandie est très précise, de Moulins-la-Marche à Saint-Maurice-Saint-Germain près de la Loupe : le plateau d'Argile à silex est normand; le pays déprimé et crétacé, percheron. Pourtant, ici encore, le Perche, débordant sur le plateau d'argile, s'en est annexé la marge. La raison en est la même que tout à l'heure : la présence d'une barrière forestière qui ne correspond pas, surtout à partir de Tourouvre, à la fin du plateau argileux. Très épaisse et bien continue, elle est formée par les forêts de Moulins, de Bonsmoulins, de la Trappe, du Perche, le bois de Chérancey, les forêts de la Ferté-Vidame et de Senonches, avec laquelle se confondait sans doute autrefois la forêt de Châteauneuf; toute la partie qui est à l'Ouest de la forêt est percheronne parce qu'elle avait ses communications forcément avec le Perche, non avec la Normandie, difficile à atteindre à travers les bois.

De ce côté encore, entrer dans le Perche, c'était entrer dans la forêt et passer des plaines normandes, découvertes et plantées de céréales, au pays couvert et consacré à l'élevage. Si la forêt couvre le sol, à l'Ouest du plateau d'argile, c'est que là sont les parties infertiles, sans limons, couvertes souvent de plaques incultes de grès (*grès ladères*), bonnes seulement à porter des bois.

Ainsi, le Perche n'a une unité géologique et topographique que dans son ensemble; au delà des terrains cénomaniens, au relief confus, il s'est étendu sur une partie du plateau d'Argile à silex. Aussi s'oppose-t-il aux pays qui l'avoisinent d'une manière très variable; du côté de l'Ouest, — et de ce côté seulement, — le Perche cesse avec le terrain qui le caractérise essentiellement, les marnes cénomaniennes; mais, sur les trois autres côtés, où il est enveloppé par le plateau, le changement de pays n'a pas coïncidé avec un changement de terrain.

Des traits qui font le contraste avec les pays environnants, pays de cidre s'opposant à pays de vin, pays de maisons dispersées à pays de villages agglomérés, pays de haies à pays sans clôtures, un seul est constant : le Perche apparaît comme pays d'élevage; c'est l'élevage qui, actuellement, fait l'unité de vie du Perche.

Un autre trait essentiel est celui-ci : le Perche se présente, pour qui l'aborde du dehors, comme un pays boisé au sortir d'un pays sans bois. Si l'intérieur n'a guère de forêts, il n'en est pas moins un pays « couvert », avec de nombreux petits bois et un foisonnement d'arbres et de haies qui donne l'illusion d'un bois ininterrompu. En tout cas, le Perche est, presque sur tous ses bords, entouré d'une ceinture de forêts.

Une question se pose tout naturellement à l'esprit : le nom de Perche, nom aujourd'hui d'une région à caractère avant tout agricole, a-t-il été tel primitivement? N'aurait-il pas été primitivement, comme beaucoup de noms de pays, un nom de forêt? A cette question, l'histoire du pays peut seule répondre. Elle nous fournira en même temps la raison pour laquelle certains noms de lieux situés hors des limites actuelles du Perche sont suivis du suffixe : -au ou -en Perche :

Louvilliers-lès-Perche (canton de Brezolles) . .	Vers 1250;
Mézières-au-Perche (canton de Brou).	En 1300;

et la raison pour laquelle certaines localités actuellement hors du Perche sont placées dans le Perche par des textes anciens :

Conturbie, commune de Randonnay (canton de Tourouvre).	En 1239 et 1322;
Verneuil	En 1467;
Chennebrun (canton de Verneuil)	En 1620;
Armentières (Id.)	En 1086;
Les Châtelets (canton de Brezolles).	Avant 1080 et en 1086;
Crucey (Id.).	En 1086;
La Puisaye (canton de Senonches).	En 1086;
Boissy-le-Sec (canton de la Ferté-Vidame). . .	Avant 1080 et en 1086;
Morvilliers (Id.). . .	Avant 1080 et entre 1116 et 1149;
Rohaire (Id.). . .	En 1086;
Fontenay-au-Perche (hameau détruit de la paroisse d'Illiers)	En 1221 [1].

Tous ces lieux sont situés au Nord-Est du Perche, entre l'Avre et l'Eure, sauf deux, Mézières-au-Perche et Fontenay-au-Perche, qui sont voisins d'Illiers.

1. Conturbie : Cte de Charencey, *Cartulaire de l'abbaye de Notre-Dame de la Trappe*, Alençon, 1889, p. 465, 489; — Verneuil : de Blosseville, *Dictionnaire topographique du département de l'Eure*, Paris, 1877, p. 129; — Chennebrun : Bry de la Clergerie, *Histoire des pays et comté du Perche*, Paris, 1620, p. 3; — Armentières : B. Guérard, *Cartulaire de Saint-Père de Chartres*, Paris, 1840, p. 246; — les Châtelets : *ibid.*, p. 138, 246; — Crucey : *ibid.*, p. 246; — la Puisaye : *ibid.*, p. 249; — Boissy : *ibid.*, p. 151, 246; — Morvilliers : *ibid.*, p. 138, 545; — Rohaire : *ibid.*, p. 246; — Fontenay : L. Merlet, *Dictionnaire topographique du département d'Eure et-Loir*, Paris, 1861, p. 71. — — Voir plus loin pour Louvilliers et Mézières.

LE NOM DE PERCHE DANS L'HISTOIRE[1].

Le Perche est mentionné pour la première fois au VIe siècle, par Grégoire de Tours, sous le nom de *pagus pertensis*[2]; à partir de ce moment, il est souvent question dans les textes du Perche[3], appelé tantôt *pagus perticus*, tantôt *silva pertica*. Il semble bien, sans qu'on puisse l'affirmer avec une entière certitude, que le mot de Perche soit étymologiquement un vieux nom de forêt. Il est hors de doute que l'expression de *pagus perticus* désigne une région naturelle, non une circonscription administrative : le Perche ne deviendra tel que dans la seconde moitié du XIe siècle[4].

Le Perche est donc un pays, et ce pays est une *silva*, une forêt. Qu'est-ce que cette forêt du Perche? « Il est naturellement impossible de tracer d'une façon mathématique les limites de cette région »; on peut cependant, en dépit du petit nombre des textes dont nous disposons, en « tracer le contour général »[5]. Ce travail ayant été fait par Mr de Romanet, dans sa *Géographie du Perche*, nous nous contenterons d'en exposer les résultats, en renvoyant à cet auteur pour les textes.

A l'Ouest, la forêt du Perche s'étendait jusqu'à Saint-Julien-sur-Sarthe; elle comprenait la forêt de Blavou[6], celle de Bellême, le bois de Trahant,[7] la forêt de Halais[8].

Au Sud, la forêt du Perche comprenait la forêt de Montmirail,

1. L'ouvrage essentiel est : Victe DE ROMANET, *Géographie du Perche et Chronologie de ses comtes ...*, Mortagne, 1890-1902. — Consulter aussi : BRY DE LA CLERGERIE, ouvr. cité; — L. MERLET, BLOSSEVILLE, Dictionnaires topographiques cités; — TH. CAUVIN, *Géographie ancienne du diocèse du Mans* (*Institut des provinces de France, Mém.*, 2e sér., t. I), Paris, 1845.

2. GREGORIUS TURONENSIS, *In gloria confessorum*, 97, éd. B. KRUSCH (*Monumenta Germaniae historica*, Hanovre, 1885, p. 810, 10). — Le nom latin du Perche étant *Perticus*, A. LONGNON (*Géographie de la Gaule au VIe siècle*, Paris, 1878, p. 155) corrige en *Pert*[*ic*]*ensis*.

3. Ces textes ont été réunis dans l'ouvrage cité du victe DE ROMANET, 1e partie, chap. I.

4. Victe DE ROMANET, ouvr. cité, p. 93 et suiv. — En 583, des *missi dominici* sont envoyés dans chaque pagus de la région; or, il n'y a pas de *pagus perticus* mentionné. (*Recueil des historiens des Gaules et de la France*, VII, 616, dans ROMANET, ouvr. cité, p. 93.)

5. ROMANET, ouvr. cité.

6. Aujourd'hui disparue; Saint-Jouin-de-Blavou, Saint-Quentin-de-Blavou et le château de Blavou (commune de Saint-Denis-sur-Huisne) en ont gardé le nom.

7. Aujourd'hui disparu: il s'étendait sur les communes de Saint-Cyr-la-Rosière, Gemages, l'Hermitière, Saint-Germain-de-la-Coudre, le Theil, Avezé, Souligné-sur-Même.

8. L'opinion de J.-R. PESCHE (*Dictionnaire topographique, historique et statistique de la Sarthe*, Le Mans, 1829-1842, t. II, p. 338), reproduite par A. MAURY (*Les forêts de la France*, Paris, 1867, p. 298), que la forêt de Perseigne et même celle d'Écouves seraient des débris de l'ancienne *silva pertica*, ne repose sur aucun texte.

Saint-Avit-au-Perche, le Temple, Chauvigny et la forêt de Fréteval; — à l'Est, Mézières-au-Perche, Illiers, Orrouer; elle se reliait de ce côté au pays boisé entre l'Avre et l'Eure, qui en faisait partie tout entier.

L'existence d'une forêt, on le voit, est bien attestée *sur les limites* du pays du Perche. Il est remarquable qu'elle ne le soit pas *à l'intérieur* du pays. Aujourd'hui, il n'y a plus guère de bois que sur les Sables du Perche et l'Argile à silex; les marnes cénomaniennes sont déboisées. Or, dans les textes qui nous montrent des forêts, il s'agit toujours de forêts assises également sur les sables et l'argile (à l'exception de la forêt de Blavou, située dans le pays montueux des sources de l'Huisne). On est amené dès lors à se demander si la « forêt du Perche » était une forêt continue, ou seulement un pays forestier sur ses bords et riche en arbres dans son intérieur, ce qui n'aurait rien d'incompatible avec l'expression *silva pertica*. En fait, les abbayes les plus anciennes de la région, telles qu'on en peut dresser la liste d'après les historiens du Perche et le *Gallia christiana* (Corbion, aujourd'hui Moutiers-au-Perche, Saint-Vincent-aux-Bois, près de Châteauneuf-en-Thimerais, Thiron, Saint-Avit-au-Perche, la Trappe, près de Soligny, peut-être Belhomert[1]), sont toutes situées dans le pays de l'Argile à silex. Les circonstances de la fondation de l'abbaye de Thiron par Rotrou, comte du Perche, en 1112, sont à relever[2] : il donne d'abord à Saint-Bernard les Clairets; puis, trouvant le pays trop bon, il lui fait don de Thiron, forêt solitaire, en un lieu *cui fere cuncta usibus humanis necessaria deerant*[3]. Or les Clairets sont près de Nogent-le-Rotrou, Thiron sur le plateau d'argile; dès cette époque, le contraste entre les deux cantons est très net. — En somme, on n'a pas le droit d'affirmer que le Perche était tout entier couvert de forêts : une seule chose est certaine, c'est que, par rapport aux pays voisins, le *pagus perticus* pouvait être dit une *silva*, c'est-à-dire une contrée riche en arbres.

Le nom de Perche, en même temps qu'il désignait un « pays », était attaché à des divisions ecclésiastiques[4]. Quatre évêchés s'étendaient sur le *pagus perticus*, Chartres, Sées, le Mans, Évreux; celui du Mans n'avait que quelques paroisses dans la partie Sud-Ouest; celui d'Évreux, les paroisses entre l'Eure et l'Avre; celui de Sées occupait

1. *Gallia christiana*, t. VIII. — Pour Saint-Avit, que les Bollandistes placent à tort près de Châteaudun, voir : L. Gallois, ouvr. cité, p. 74, n. 1; — pour la Trappe : Charencey, ouvr. cité. — Ajoutons, au voisinage immédiat du Perche, Bonneval (*Gallia christiana*, t. VIII, p. 1234) et Saint-Calais (*ibid.*, t. XIV, p. 445).

2. *Gallia christiana*, t. VIII, p. 1257 et suiv.; — voir : L. Merlet, *Chartes fausses de l'abbaye de Thiron* (*Bibliothèque École des Chartes*, XV, 1854, p. 516-527).

3. *Vita B. Bernardi Tir.*, chap. 33 (*Gallia christiana*, t. VIII, p. 1258 b); voir aussi chap. 63.

4. Romanet, ouvr. cité, 2e partie.

la partie Nord-Ouest, qui correspondait à l'archidiaconé de Corbon, connu comme circonscription administrative dès 853 sous le nom de *pagus corbonensis*[1]. Enfin, l'évêché de Chartres avait deux de ses archidiaconés dans le Perche[2] : le « grand archidiaconé », divisé en *doyenné du Perche*, ou de Nogent, doyennés de Brou, de Courville, d'Épernon, d'Auneau et de Rochefort; l'archidiaconé du Dunois, divisé en deux doyennés, de Beauce, ou de Châteaudun, et de Dunois-*au-Perche*. Les limites des doyennés ne coïncident pas avec celles de la région naturelle dont ils portent le nom, et les pouillés le montrent bien: les appellations de doyennés du Perche ou de Beauce expriment simplement que leur majeure partie était en Perche ou en Beauce : dans le grand archidiaconé, les doyennés de Brou et de Courville ont toute leur partie orientale dans le Perche. Il n'y a pas lieu de considérer, dans l'archidiaconé du Dunois, les deux doyennés de Perche et de Beauce comme correspondant rigoureusement aux régions naturelles dont ils ont pris le nom.

La même remarque doit être faite à propos des circonscriptions politiques qui, à partir de la deuxième moitié du XIe siècle, se sont étendues sur une partie du Perche en lui empruntant son nom. C'est à cette époque « qu'un des plus puissants seigneurs du pays, possédant à la fois le comté de Corbon et la seigneurie de Nogent-le-Rotrou, ce qui le rendait maître de la plus grande partie de la vieille forêt du Perche, prit un titre nouveau, celui de comte du Perche, et dès lors le mot Perche, qui continua toujours à désigner la *région* occupée par la forêt, désigna aussi en même temps le nouveau *comté*, qui comprenait celui de Corbon et la seigneurie de Nogent, mais qui n'occupait qu'une partie (ne dépassant guère la moitié) de la région du même nom ».[3] Désormais, le Perche resta circonscription administrative : réuni au domaine de la couronne au XIIIe siècle, puis apanagé à diverses reprises, il forma enfin un bailliage royal, puis une province distincte. C'est à tort qu'on le confond avec la province du Maine : le Perche avait (et garda jusqu'à la Révolution) ses coutumes, avec le droit d'envoyer des députés directement aux États Généraux.

Enfin, le nom de Perche a été porté par une petite unité politique, formée à la fin du XIe ou au commencement du XIIe siècle dans la partie méridionale du pays : c'est le *Perche-Gouet*, ainsi appelé du nom de Guillaume Gouet, fondateur de la petite dynastie locale qui réunit sous son pouvoir les « cinq baronnies » de la Bazoche-Gouet,

1. Le Corbonais est dit *pagus* dès 853, sous Charles le Chauve: il avait pour capitale Corbon, qui, selon la tradition, aurait été détruite par les Normands; Mortagne devint alors capitale du comté.

2. Outre ROMANET, voir : A. LONGNON, *Pouillés de la province de Sens*, Paris, 1904, Introd., p. XVIII et suiv.; — L. GALLOIS, ouvr. cité, p. 65 et suiv.

3. ROMANET, ouvr. cité, p. 5.

Brou, Montmirail, Authon et Alluyes[1]. La majeure partie était située dans le Petit Perche. Mais, en premier lieu, il n'était pas tout entier dans le Perche : une des cinq baronnies, Brou, est sur la limite du Perche et de la Beauce; une autre, Alluyes, est en Beauce[2]. En second lieu, il n'y a aucune raison d'identifier, comme on le fait communément, le Perche-Gouet, circonscription politique, et le Petit-Perche, région naturelle. Cette dernière est beaucoup plus étendue : c'est le large plateau d'Argile à silex qui s'étend à peu près de Thiron à Mondoubleau, d'Authon et Montmirail à Brou et Droué. L'expression de Petit-Perche est d'ailleurs vague : elle désigne sans précision une annexe du vrai Perche, dite « petite », non parce qu'elle est de dimensions plus restreintes, mais parce que, plus pauvre, elle n'en reproduit qu'à demi les caractères[3].

Comme on le voit, le nom de Perche a été porté, d'une part par la forêt ou pays de Perche, d'autre part par des circonscriptions ecclésiatiques, politiques ou administratives, qu'il faut soigneusement distinguer du « pays ». Cette confusion, mal débrouillée par les historiens du Perche, s'est perpétuée jusqu'à nos jours. A la suite de Bry de la Clergerie, auteur d'une *Histoire des pays et comté du Perche* écrite en 1620, on a pris l'habitude de confondre le Perche, région naturelle, avec l'ensemble formé par les circonscriptions politiques établies sur l'ancienne *silva pertica*, et de considérer ces circonscriptions politiques comme des divisions *naturelles* du pays. On divisait ainsi le Perche en quatre parties :

1° Le Grand Perche, ou Perche proprement dit;

2° Le Perche-Gouet, qu'on confondait avec le Petit Perche;

3° Le Thimerais, ou « Terres démembrées »;

4° Les Terres françaises, district qui, selon Bry de la Clergerie, comprenait la Tour grise de Verneuil et se rattachait au Thimerais[4].

De ces mauvaises habitudes, une confusion nouvelle est résultée. Ces divisions attribuées au Perche, parce qu'elles étaient établies sur

1. Sur le Perche-Gouet, outre Romanet, ouvr. cité, voir : J.-B. Souchet, *Histoire du diocèse et de la ville de Chartres, publiée d'après le manuscrit original*, Chartres, 1858, t. I, p. 75, et Bry de la Clergerie, ouvr. cité, p. 11. — Une liste des 36 communes qui auraient été comprises dans le Perche-Gouet se trouve dans Pesche, ouvr. cité, art. : Petit-Perche (liste reproduite par Romanet, p. 157).

2. Abbé Bordas, ouvr. cité, t. II, p. 7 : « On a traité cette baronnie [Alluyes], avec les quatre autres, de baronnie du Perche-Goeth, quoique elle soit dans la Beausse ».

3. Comparer, sur la « Petite Beauce », L. Gallois, ouvr. cité, p. 61.

4. Les Terres françaises sont ainsi appelées parce qu'elles suivaient la coutume de France et non celle de Normandie; en 1312 (nouveau style), à l'assemblée générale de la Chandeleur, le chapitre de Notre-Dame de Chartres décida qu'il serait demandé aux gens des environs de Verneuil s'ils préféraient être gouvernés par la coutume de France plutôt que par celle de Normandie. (*Registre des délibérations du chapitre de Notre-Dame de Chartres*, Bibliothèque de Chartres, ms. 1007, t. I, fol. 193, r°).

l'ancienne *silva pertica*, ont été considérées comme coïncidant aujourd'hui avec la région actuelle du Perche; celle-ci serait exactement ce qu'a été jadis la forêt du Perche.

Il n'en est rien. Il y a eu recul un peu partout : ni Saint-Julien-sur-Sarthe, au Nord-Ouest; ni la forêt de Fréteval, au Sud-Est; ni Orrouer, au Nord-Est, compris à une époque antérieure dans la forêt du Perche, ne sont à l'heure qu'il est dans le Perche, dont les progrès du défrichement ont diminué l'étendue. Il convient d'insister sur la région la plus importante enlevée au Perche par le travail du déboisement, l'ancien Thimerais. Ce nom, qui n'est plus employé par les habitants, désignait la région autour du château de Thimert (près de Châteauneuf)[1]. Le Thimerais forma, au Moyen Age, la baronnie de Châteauneuf; il fut appelé « Terres démembrées », parce que, après avoir été réuni à la couronne, il fut séparé de ses domaines (et non, comme on croit souvent, de la province du Perche) au XVIe siècle en faveur d'Henri de Bourbon (le futur Henri IV) et d'Henri de Gonzague. Ce coin de terre, comme toute l'étendue entre l'Avre et l'Eure, faisait partie de la *silva pertica*; nous avons constaté qu'elle est en dehors du pays du Perche. Comment expliquer le changement?

Au lieu de reconnaître que le Perche a reculé de ce côté, la plupart des historiens, trompés par le nom de Terres démembrées, ont voulu retrouver là une annexe du Perche. En fait, il y a eu défrichement. Ce qui le montre, c'est d'abord la présence, dans toute la région, de nombreux débris forestiers, témoins de l'ancienne extension (le plus étendu est la forêt de Châteauneuf); c'est ensuite la continuation des défrichements, auxquels nous pouvons assister encore[2]. Ainsi s'explique la présence, entre l'Avre et l'Eure, de nombreux lieux dits : en-Perche dans les anciens textes, qui aujourd'hui se déclarent normands. Aucun ne porte plus le suffixe : en-Perche; et quand, à une époque récente, il a fallu distinguer certains, Châteauneuf par exemple, d'une localité homonyme, c'est le suffixe : en-Thimerais qui a été adopté. Un seul village a, dans son nom, conservé le mot Perche, et il offre par là même un témoignage en quelque sorte vivant du recul du Perche : c'est Louvilliers (canton de Brezolles); après s'être dit *Lovillare in Pertico* dans un pouillé de 1250 environ et dans un autre de la fin du XVe siècle, ce village a cessé de se déclarer à l'intérieur du Perche pour ne plus s'affirmer que *près* de sa limite, et il a pris le nom de Louvilliers-lez-le-Perche

1. Sur le Thimerais, voir : ROMANET, ouvr. cité, p. 20.

2. Défrichements que souvent d'ailleurs, on a eu tort de faire, comme le fait remarquer Mr GAROLA (*Monographie agricole du département d'Eure-et-Loir*, dans *Bull. Ministère Agriculture*, XVII, 1898, p. 1321). Le sol est très pauvre, les rendements faibles; c'est un coin de « gâtine » (une paroisse porte le nom de Saint-Germain-la-Gâtine).

(Carte de Cassini) ou de Louvilliers-lès-Perche (Carte de l'évêché de Chartres, de Claude Jaillot, 1701), qu'il porte aujourd'hui[1].

Tout différent est le cas de Mézières-au-Perche. De ce côté aussi il y a eu défrichement, et, à mesure que la forêt reculait, le Perche, pour ainsi dire, la suivait dans sa retraite. Mais, ici, la partie perdue par le Perche fut non pas attribuée à une petite circonscription obscure comme le Thimerais, mais conquise par le grand pays de Beauce, aux caractères tout opposés à ceux du Perche ; de sorte que Mézières, après avoir été qualifiée de *Maceriæ in Pertico* en 1300 dans le Polyptique de Notre-Dame-de-Chartres, en 1351 dans un compte de décimes conservé au Vatican, dans un pouillé de la fin du XVe siècle et dans un autre de 1626[2], fut considérée comme en Beauce[3]. Elle ne porte le suffixe : -en-Perche dans aucun texte, sur aucune carte du XVIIIe siècle ou du début du XIXe ; elle ne l'a point sur le premier relevé officiel des noms de communes en l'an II ; les *Annuaires du département d'Eure-et-Loir*, publiés à Chartres, ne portent, pendant le Premier Empire, que « Mézières », alors que, pour Mézières, près de Dreux, ils donnent bien « Mézières-en-Drouais ». Mais, à ce moment, le besoin se fit sentir de distinguer Mézières de ses nombreux homonymes ; on se rappela qu'elle avait fait partie de la baronnie d'Alluyes, une des cinq baronnies du Perche-Gouet, et, bien qu'elle se sût en Beauce, on la nomma Mézières-au-Perche ; tel est le nom qu'elle porte officiellement, et qui apparaît pour la première fois dans l'*Annuaire d'Eure-et-Loir* de 1816[4].

En somme, 1° le nom de Perche était et est resté un nom de pays : ce pays était originairement une forêt ; il est devenu un pays agricole par défrichement, mais a gardé une ceinture discontinue de forêts et un aspect de bocage, si bien que, pour qui vient de l'extérieur, il apparaît comme boisé, quoiqu'il y reste peu de grandes forêts à l'intérieur[5] ; son caractère essentiel est d'être un pays d'élevage. —

1. LONGNON, ouvr. cité, p. 116, 221 ; — MERLET, ouvr. cité, p. 106 ; — ROMANET, ouvr. cité, p. 13. — On trouve encore Louvilliers-au-Perche en 1756, mais dans un nom d'église, Notre-Dame de Louvilliers-au-Perche, qui a gardé plus longtemps la forme ancienne. — Nous voyons Verneuil appelée au XVe siècle à la fois au-Perche (nombreux exemples) et lez-Perche (un exemple de 1464, MERLET, ouvr. cité, p. 229). Verneuil n'a pu être dite -au-Perche qu'à cause de la Tour grise, faubourg situé sur la rive droite de l'Avre.

2. ROMANET, ouvr. cité, p. 12, n. 3 ; — LONGNON, ouvr. cité, p. 177, 192.

3. Avec la « baronnie d'Alluyes » dont elle faisait partie ; voir : Abbé BORDAS, texte cité plus haut, p. 354, note 2.

4. Renseignements communiqués par Mr HUET, bibliothécaire de la ville de Chartres. — Le *Dictionnaire de tous les lieux de France*, de BARBICHON (Paris, 1831), qui indique, à côté des noms de lieux, le pays dont ils faisaient partie, porte : Mézières-au-Perche (Beauce).

5. Forêts de Bellême, de Longny, de Réno, de Saussay, de Montmirail ; toutes sur l'Argile à silex.

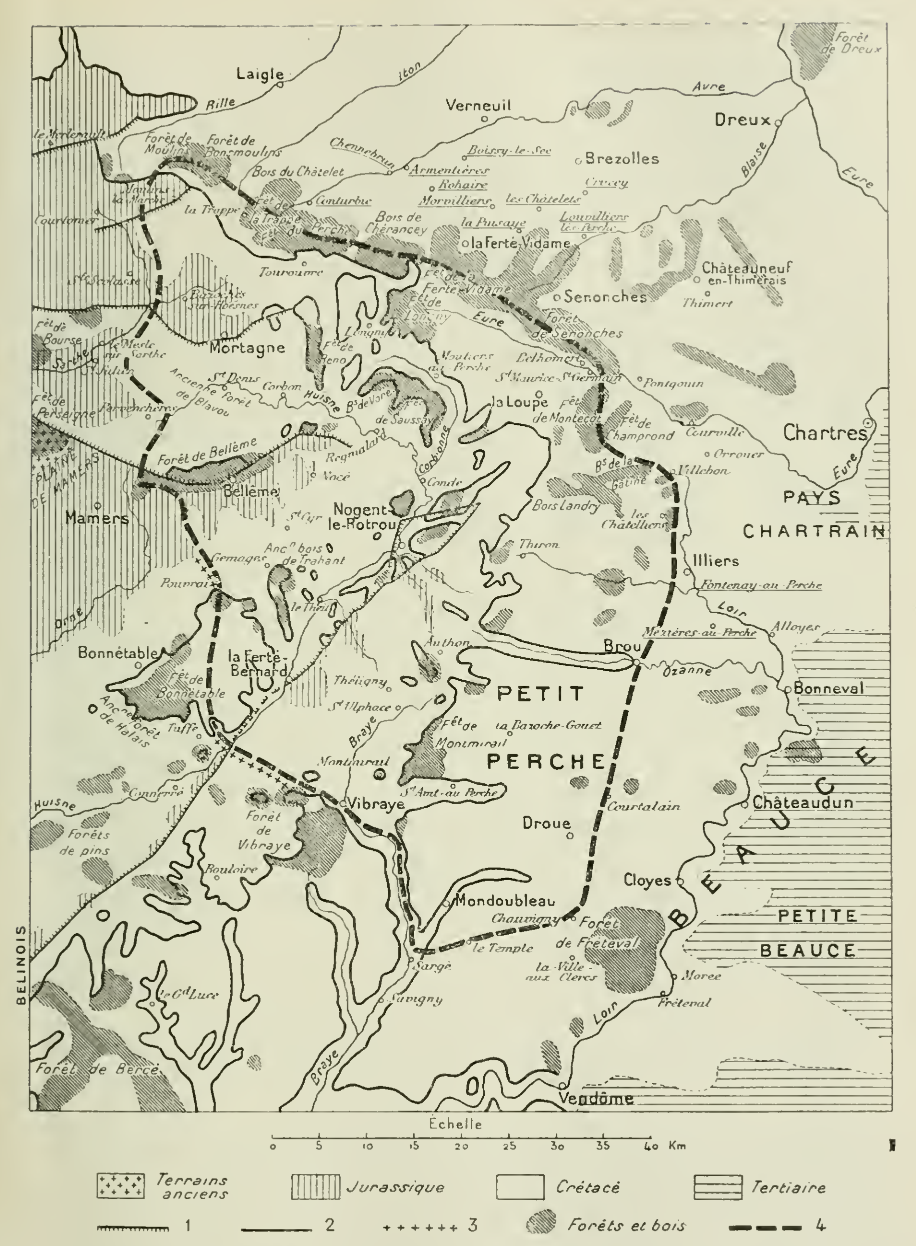


FIG. 1. — 1. Failles (les petits traits indiquent la lèvre abaissée). — 2. Rebords des plateaux d'Argile à silex. — 3. Ligne à l'Ouest de laquelle on ne rencontre plus la Craie de Rouen, tout le Crétacé étant sableux. — 4. Limites du pays du Perche. Les noms soulignés indiquent les localités qui, situées au Nord et à l'Est des limites actuelles du Perche, sont suivies du suffixe : -au ou -en Perche, et celles qui sont placées dans le Perche par des textes anciens. — On n'a pas indiqué les lambeaux tertiaires reposant sur le Crétacé. — Échelle, 1 : 800 000.

Mais il ne faut pas assimiler la forêt primitive au pays agricole actuel; celui-ci est moins grand que la forêt ne l'était.

2° En même temps que nom de pays, le Perche a été un nom de division politique ou administrative, à partir du XI[e] siècle et jusqu'à la Révolution: à aucun moment, il n'y a eu coïncidence entre le pays du Perche et le comté, puis la province du Perche.

LE NOM DE PAYS DU PERCHE ET L'ÉLEVAGE DU CHEVAL.

Une nouvelle manière de définir le Perche est en train de s'imposer aux habitants et plus encore aux étrangers. Le nom de Perche tend à s'appliquer à toute la contrée où s'élève et se vend le cheval percheron, qui a acquis au XIX[e] siècle une renommée universelle[1].

Le Perche, nous l'avons vu, est essentiellement un pays d'élevage; or, un élevage particulier, celui du cheval de trait, est devenu son occupation, sinon essentielle[2], du moins caractéristique.

C'est un fait récent. On ne paraît pas avoir élevé beaucoup de chevaux dans le Perche avant la période qui s'étend de 1760 à 1790; la variété percheronne n'existe que depuis les premières années du XIX[e] siècle. Alors commença la transformation agricole qui, par la suppression de la jachère et l'extension des plantes fourragères, a permis de faire du Perche un grand pays d'élevage. La *race* de chevaux percheronne n'existe même vraiment que depuis 1880 environ : son acte de naissance est la publication, par la Société Hippique Percheronne fondée à Nogent-le-Rotrou en 1883, du *Stud-book percheron français*, précédé de peu par le *Percheron Stud-book of America*, édité à Chicago par l'*American Percheron Association*.

De plus en plus, les acheteurs d'étalons percherons, Français et surtout Américains des États-Unis et aussi de la République Argentine, et à leur exemple les éleveurs du pays, entendent par Perche la contrée où l'on fait naître le cheval percheron, ou plus exactement la contrée qu'a délimitée la Société Hippique Percheronne.

Malheureusement, le Perche a été défini par la Société Hippique Percheronne de la manière la plus arbitraire[3]. — En premier lieu,

1. On trouvera une étude géographique et une histoire de l'élevage du cheval dans le Perche dans R. MUSSET, *L'élevage du cheval en France*, Paris, Librairie Agricole de la Maison Rustique, 1917, p. 153-204 (cartes à 1 : 1 000 000, fig. 14, 15).

2. L'élevage des bêtes bovines est beaucoup plus important.

3. Voir R. MUSSET, *L'élevage du cheval en France*; carte, fig. 15, p. 191. — Voici, parmi les cantons qui forment le Perche tel que l'a défini d'abord la Société Hippique Percheronne, ceux qui sont situés le long de la limite suivante :

Dans le département d'Eure-et-Loir : la Ferté-Vidame, La Loupe, Thiron, Brou, Cloyes;

Dans le Loir-et-Cher : Morée, Savigny, Montoire;

Dans la Sarthe : Saint-Calais, Le Grand-Lucé, Bouloire, Montfort-le-Rotrou, Ballon, Beaumont-sur-Sarthe, Saint-Paterne;

s'il contient tout le véritable pays du Perche, il est beaucoup plus étendu que lui : il comprend une grande partie de la vallée du Loir, une partie du pays Manceau, enfin des parties de la Normandie où l'on élève tout autant le cheval normand de demi-sang que le cheval de trait : ne s'étend-il pas sur tout le pays du Merlerault, sur presque toute la Campagne d'Alençon? Il atteint même, depuis que la Société Hippique Percheronne a admis de nouveaux cantons, le Sud du Pays d'Auge. — En second lieu, le cheval percheron est produit de plus en plus en dehors des limites tracées par la Société Hippique Percheronne : dans tout le pays Manceau, dans tout le Sud de la Basse-Normandie, dans les plaines normandes d'Argile à silex et jusque dans la Plaine de Caen[1], on fait naître des percherons, qui ne peuvent être inscrits dans le Stud-book de la Société Hippique Percheronne. — La nouvelle manière de définir le Perche n'a qu'une valeur commerciale : elle répond seulement aux besoins des éleveurs du Perche et des environs immédiats, qui ont voulu se réserver le monopole de la production et de la vente du cheval percheron de race pure.

CONCLUSION.

L'étude du nom de Perche fournit un bon exemple de nom de pays dont la signification a varié avec le temps. Il a d'abord été un nom de forêt ou de pays forestier; il est devenu un nom de pays à signification agricole, désignant un coin de terre se consacrant essentiellement à l'élevage, par opposition surtout à la Beauce, pays de céréales par excellence; il est en passe de devenir un nom de pays (assez mal défini d'ailleurs) à la fois agricole et commercial, s'appliquant à la contrée qui fait naître et vend au dehors le cheval de race percheronne.

RENÉ MUSSET.

Dans l'Orne : Alençon, Sées, Mortrée, Le Merlerault, Moulins-la-Marche, Laigle, Tourouvre.

Ont été ajoutés postérieurement, dans la Sarthe : le canton de La Chartre-sur-le-Loir; dans l'Orne : les cantons d'Exmes, de Gacé, de La Ferté-Fresnel, de Vimoutiers. — Au total 49 cantons.

Les villes où se tient le Concours hippique annuel (juin) sont Nogent-le-Rotrou, Mortagne, La Ferté-Bernard, qui sont dans le véritable Perche, et Mamers, qui n'est placé dans le Perche que par la Société Hippique.

1. Départements de la Sarthe, quatre cinquièmes de percherons; de l'Orne, 4 000 chevaux de demi-sang seulement sur 58 000; le reste est presque entièrement percheron ou produit de jument percheronne et de demi-sang. (Voir : MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, OFFICE DE RENSEIGNEMENTS AGRICOLES, *Notice sur le commerce des produits agricoles, II, Production animale*, Paris, 1908, aux notices des départements de la Sarthe, de l'Orne, de l'Eure, du Calvados.)

LES INFLUENCES GÉOGRAPHIQUES DANS LA FORMATION DE LA RUSSIE

(*Premier article*)

Verrons-nous apparaître sur la carte, à la place de la Russie d'hier, des États nouveaux, des provinces autonomes? Là-dessus, historiens et géographes ne raisonnent pas de même. Les premiers constatent que, en moins de quatre cents ans, la Moscovie d'autrefois a plus que décuplé son étendue; un mouvement en sens inverse, et même beaucoup plus rapide, leur paraît possible et naturel. Pour les seconds, la Russie — au moins celle d'Europe — forme, entre mers et montagnes, une masse à peu près régulière; les communications y sont aisées, les productions moins variées que dans telle autre zone d'Europe infiniment plus étroite. Ils croient donc à une région russe, avec un centre que l'histoire a marqué, après la géographie, et qui est Moscou. L'unité politique devait y naître; une fois née, il serait invraisemblable qu'elle se brisât.

Nous voudrions adopter cette conclusion, mais les raisons géographiques, si claires après coup, le sont moins quand on veut les suivre à travers les faits; parfois elles se contrarient; elles changent du tout au tout, suivant les temps et l'industrie de l'homme. Pour la Russie, en particulier, il est prudent, avant de conclure du passé à l'avenir, de vérifier ce que son unité a dû à ces raisons géographiques. Nous allons tâcher de leur faire leur part, on nous excusera si cela nous oblige à parler beaucoup histoire.

I

Est-il vrai, d'abord, que la Russie ait un cadre, et qu'il ait influé sur sa formation?

Au Nord, l'océan Glacial lui a été longtemps aussi étranger qu'aujourd'hui la mer de Bering. Moscou ne s'est guère aperçu de son existence qu'au XVIe siècle, quand des Anglais en sont arrivés, et c'est hier seulement qu'un chemin de fer a relié les eaux toujours libres à la vraie Russie. Mieux connue, longtemps convoitée, la mer Baltique n'a vu d'établissement russe qu'à la fin du XVIIe siècle, et presque nulle part la limite politique n'y concorde avec celle des populations. La mer Noire a été atteinte encore plus tard, et quand les Russes ont été maîtres de sa côte septentrionale, ils ont jugé qu'elle était une

frontière bien insuffisante. En définitive, ces mers n'ont été, ne sont encore que les limites conventionnelles de l'État russe d'un certain temps.

On peut en dire à peu près autant des montagnes. Les Karpates sont hors de cause; ils ont limité la Russie au Moyen Age, mais, du xive siècle à l'hiver de 1914-1915, il n'en a plus été question dans son histoire. D'ailleurs, allongés du Nord-Ouest au Sud-Est, ils laissent communiquer, au Sud, la steppe russe avec la steppe danubienne; au Nord, la plaine polonaise avec la plaine allemande. De leur côté, les monts Ourals, peu élevés, coupés de nombreux passages, ont été franchis aussitôt qu'atteints. Enfin, entre leurs derniers rameaux et la Caspienne, l'Asie déborde, avec ses steppes salées, jusqu'à la mer d'Azov, séparant ainsi le Caucase, en même temps que la Caspienne, et de la Russie, et de l'Europe.

Il faut donc chercher la zone vraiment russe à l'intérieur de ce cadre trop vaste. On peut la faire partir de la dépression qui relie la mer Blanche à la mer Baltique et se continue, vers le Sud, par l'autre dépression que marquent, jusqu'à hauteur des Karpates, des lacs, puis des marais. Au delà de ces fonds qui, en un temps, ont isolé Slaves, Lituaniens, Lettons et Finnois, commence la plate-forme russe qui, par-delà l'Oural, pénètre en Asie, mais n'atteint la mer nulle part. Au Nord, elle finit sur une zone basse, à peu près inhabitable et stérile; au Sud, sur une autre plaine beaucoup plus riche, mais restée longtemps, faute de hauteurs et de forêts protectrices, simple terrain de parcours pour des nomades. Entre les deux, la zone centrale participe de l'une et de l'autre, et plus de celle du Nord, mais ses forêts font du moins que son peuplement, une fois commencé, a eu la chance de ne pas être interrompu par les invasions.

A priori, le premier État un peu stable de l'Europe orientale devait naître dans cette zone boisée, et l'avance qu'il aurait sur les autres groupements créait, pour l'ensemble de la plaine, une chance d'unité qu'accroissait encore la disposition des fleuves. Du Centre, en effet, ils coulent vers tous les points cardinaux, et de l'endroit où tel d'entre eux cesse d'être navigable à celui où, sur le voisin, la navigation recommence, il n'y a souvent que quelques verstes à franchir, en terrain plat. Parfois même on peut éviter ce seuil; l' « inerte » Cheksna, par exemple, fait communiquer le bassin de la Neva avec celui de la Dvina. Enfin, l'hiver venu, tous ces fleuves gelés formaient, pour les traîneaux, un idéal réseau de routes.

La population du Centre pouvait donc se répandre partout; quant à tout remplir et tout dominer, c'était une autre affaire. De nombreux bassins fluviaux, ailleurs, sont partagés entre des États ou des nationalités; il pouvait en être de même dans la plaine aujourd'hui russe, d'autant plus qu'elle a été le rendez-vous des peuples, et que, des

mers où ils se jettent, ses fleuves lui apportaient les influences les plus contraires. Alfred Rambaud a dit que, en un temps, la Neva avait fait une Russie scandinave; le Dnêpr, une Russie byzantine; la Volga, une Russie asiatique. Il nous faut rechercher comment elles ont disparu devant une quatrième Russie.

II

De l'Asie civilisée, dont elle était séparée par la zone des nomades, la Russie relativement habitable et déjà habitée recevra des marchands, par la Volga; de l'Asie barbare, il lui viendra des conquérants. Ni l'une ni l'autre ne lui ont envoyé de colons : la première, parce que les neiges ne la tentaient pas; la seconde, parce qu'elle était à peine habitée. Si nos ancêtres hypothétiques, les Ariens, sont vraiment venus d'Asie, ils n'ont fait que longer la mer Noire; ceux que les historiens grecs nous montrent fixés dans la steppe n'y sont jamais restés longtemps; la lutte y était trop pénible contre les nomades de l'Est, et trop fort l'appel des abris qu'offrait l'Ouest. Tous fuient donc vers cet Ouest,et la barbarie recommence; si des marchands vont encore, par les fleuves, de la mer Noire à la mer Baltique, aux rivages de l'ambre, nous ne savons rien d'une influence qu'ils auraient exercée autour d'eux. D'ailleurs, infléchissant du Dnêpr à la Vistule, ils laissent de côté la région qui nous intéresse.

Quelques siècles plus tard, les Latins y connaissent les populations que nous y voyons encore : au Nord, des Finnois; à l'Ouest, des Vendes, c'est-à-dire des Slaves; au Sud, des Sarmates, probablement turcs ou tatars. Un semblant d'État y surgit, au IVe siècle, avec l'invasion des Goths, mais à peine est-il fondé que les Huns le renversent; les Goths reculent vers l'Europe romaine, où leurs vainqueurs les suivent. Pour qu'un peuple s'arrêtât ou rebroussât chemin vers l'Est barbare, à plus forte raison vers le Nord, il fallait une réaction venue du Sud-Ouest, et nous en trouvons une, en effet, au début de l'histoire des Slaves orientaux. L'annaliste russe Nestor raconte que leurs ancêtres habitaient près du Danube, mais que les *Volkhi* — les Welches — les ont repoussés vers l'Est. Qu'il s'agisse des Celtes ou des Romains de Trajan, le fait est que des Karpates, les Slaves ont passé dans la plaine étalée devant eux, et que leur avance y a été rapide. Les uns ont descendu les rivières et se sont perdus dans la steppe; les autres les ont remontées vers l'intérieur, et, sur le haut Dnêpr et la Dvina, se sont heurtés à des Lituaniens, puis à des Finnois. Les battant ou s'infiltrant, dès le VIe siècle, ils occupent la région maîtresse où voisinent les eaux de la Neva, de la Dvina, du Dnêpr, de la Volga.

Pour exploiter leur chance et rayonner au loin, il leur fallait un

esprit d'entreprise qu'ils avaient sans doute en germe, mais que le contact d'autres nouveaux arrivés a singulièrement stimulé. Au VIIe siècle, des Scandinaves paraissent dans le pays qu'avaient possédé leurs frères de race, les Goths ; mais, venus de l'autre côté de la mer, par petits groupes, ils sont beaucoup moins des colons, ou des conquérants, que des marchands un peu pirates, qui se dirigent, par la Neva, le Volkhov, la Lovat' et le Dnêpr, vers Constantinople, par la Volga vers l'Empire arabe, avec des marchandises, des fourrures et surtout des esclaves, qu'ils enlèvent ou reçoivent des tribus établies le long des fleuves. Au retour, ils rapportent des étoffes, des bijoux, surtout des monnaies dont on a retrouvé des caches nombreuses en Scandinavie et même dans la plaine slave.

Sur ce commerce, nous sommes renseignés, très sommairement, d'abord par les Byzantins, qui insistent sur les difficultés naturelles, *portages* d'une rivière à l'autre, débarquement et réembarquement aux cataractes du Dnêpr ; puis par les Arabes, qui décrivent, non sans fantaisie, les campements des marchands près de la Volga. Voici des palissades sur la falaise, des statues grossières, en bois, de dieux ou de déesses, des baraques sous lesquelles est accumulée ou assise la marchandise, et d'abord les femmes, dont le commerce durera sur la Volga, presque dans les mêmes conditions, jusqu'au XVIIIe siècle ; aux marchandages nous voyons succéder des orgies et des funérailles, qui en sont la suite et la répétition. Mais, si curieux qu'ils soient, ces détails ne disent rien de l'évolution que recouvre cette vie barbare, et que nous n'entrevoyons qu'en de rares textes, bien souvent obscurcis par les polémiques du XIXe siècle.

Cette évolution est double. Au Sud, dans la steppe voisine de l'Asie, un État s'est formé, celui des Khazars, avec des Khans de race turque, mais de religion juive, des ministres qui sont de vrais Juifs, rabbins ou marchands d'esclaves, et des mercenaires slaves, turcs, normands. Cet État, comme tous ceux de la steppe, sera balayé de bonne heure par les nomades ; mais plus loin, dans la zone abritée, un autre État se forme, dont les origines, elles aussi, sont mystérieuses : faut-il en faire honneur aux Slaves ou aux Normands? Nous ne nous arrêterons ici que sur les seules données du problème dont on puisse raisonner avec certitude, ses données géographiques.

Les tribus établies, du Boug à la Volga, dans des régions de produits identiques, n'éprouvaient pas un besoin pressant d'échanges ; le vrai commerce, dans la plaine occidentale, c'était celui qui allait de l'Extrême-Nord à l'Extrême-Sud, l'un riche et fascinateur, l'autre séminaire inépuisable de navigateurs et d'aventuriers. A ces aventuriers, il fallait, dans leurs courses lointaines, des points de relâche, qu'ils ont dû choisir selon la disposition des lieux ; Kiev, par exemple, en aval du confluent du Dnêpr et de la Desna, en amont des cata-

ractes, était naturellement le point de rassemblement des bateaux, ce que signifie son nom scandinave (*Sambata*). Chacun de ces points de relâche tirait sa valeur de l'existence des autres ; de bonne heure, une sorte de pacte les a reliés, et l'on doit admettre, avec les *normannistes*, que les auteurs de ce pacte ont été, au début, des trafiquants de race nordique, mais aussi, avec les *anti-normannistes*, qu'à côté de ces trafiquants, de bonne heure, un autre élément a pris sa place. On ne peut croire à un trafic longtemps poursuivi sur des cours d'eau sans une participation quelconque des riverains, et les chroniqueurs nous les montrent, en effet, construisant des barques, fournissant des vivres, livrant des esclaves, participant aux expéditions, parfois jusqu'à Constantinople. C'est sans doute d'hommes de toute race qu'était formée la *Rouss* mystérieuse qui, dans la première moitié du IXe siècle, visite, quelquefois pour les piller, les villes byzantines de la mer Noire. Qu'elle contînt des Normands, nous le savons ; qu'elle parlât slave, nous le savons aussi ; mais rien n'autorise à y voir un corps national.

Avec l'arrivée des Varègues et l'établissement du Scandinave Rourik à Novgorod, cette *potamocratie* prend des formes plus nettes. Les descendants de Rourik, les Rourikovitch, s'établissent dans les villes riveraines des fleuves, de Novgorod à Kiev ; puis, enrichis par les rapports avec Constantinople, popularisés, en quelque sorte, par les grandes expéditions de pillage, même malheureuses, sanctifiés enfin par l'adoption du christianisme et sa propagande, ils soumettent la plupart des tribus, slaves ou finnoises. Peu à peu, la zone russe grandit, d'un côté, jusqu'aux Karpates ; de l'autre, jusque dans le haut bassin de la Volga. C'est l'ancien empire gothique, tel que le décrivait Jornandès, peut-être avec un axe géographique plus net, la route de la Neva au Dnêpr, mais avec le même point faible, la brèche par laquelle, au Sud-Ouest, cet Empire s'ouvrait sur les steppes. Au fur et à mesure que de nouveaux barbares arrivent d'Asie, les Polovtsy après les Petchenègues, les Tatars après les Polovtsy, l'Empire varègue fléchit, comme jadis l'Empire gothique. La chute de Kiev, en 1229, et la perte du Dnêpr marqueront sa fin, si l'on veut, mais plus exactement sa transformation.

Le temps n'est plus, en effet, aux grandes migrations vers l'Ouest. Outre que cet Ouest est mieux fermé maintenant, et que l'Empire n'est pas tout entier dans la région touchée par l'invasion des nomades, trois siècles de vie commune ont fait des Russes une masse à peu près stable, au moins en dehors de la steppe, et beaucoup plus homogène que ne l'était le peuple des Alaric et des Théodoric. Son unité, c'est d'abord celle de la religion : orthodoxes, grâce aux leçons de leur voisine Byzance, les Russes s'opposent aux Polonais catholiques de l'Ouest presque autant qu'aux païens de l'Est.

Unité de race et de langue aussi : les Finnois et les Lituaniens, pris dans les larges mailles du filet slave, s'acheminent au slavisme par le christianisme, et de même les « *Veloces Dani* » que l'Allemand Thietmar rencontre à Kïev, encore au XI[e] siècle ; par le baptême et les mariages, ils perdront leur langue, même dans la ville où ils ont fait parfois la majorité, à Novgorod. Unité géographique, enfin, le long de l'axe que jalonnent leurs villes importantes et dont partent les rivières que les Russes descendaient ou remontaient, pour de nouvelles conquêtes.

Il est vrai que chacune de ces conquêtes rendait plus redoutable leur ennemi géographique, la distance. La Russie est déjà plus vaste que n'importe quel État d'Occident, et l'unité politique semble incompatible avec une telle étendue. Elle existe pourtant, et pour des causes auxquelles la géographie n'est pas étrangère. Le manque d'obstacles, dans la plaine, diminue la distance. Vladimir Monomaque se vante, dans son testament, de la rapidité avec laquelle, grâce à des relais bien placés, il allait de Tchernigov à Kïev, et le fait est qu'il n'y mettait guère plus de temps que les Russes d'à présent avec leurs trains. D'autre part, l'absence de frontières naturelles rendait difficile la formation d'États particuliers un peu stables ; l'uniformité des aspects et des productions supprimait une partie des causes qui, ailleurs, favorisent cette formation, et maintenait, d'une principauté à l'autre, un sentiment d'unité naturelle qui se reflétait dans les institutions.

On sait que chacun des Rourikovitch avait droit à un apanage, — et cela, c'était le morcellement infini —, mais que, cet apanage, il pouvait l'échanger contre un plus important le jour où, par son âge, il montait d'un rang dans la hiérarchie familiale. Chacun d'eux était donc, à Smolensk, à Galitch, à Pereiaslav, à Novgorod, un fonctionnaire en mal d'avancement. Que l'aîné de ses frères mourût, il se transportait aussitôt avec sa *droujina*, ses fidèles et ses clients, dans la capitale du défunt, tandis qu'un de ses cadets le remplaçait dans la sienne. De déplacement en déplacement, il pouvait arriver à Kïev, la « mère des villes russes », et dès lors il était le « Grand Prince », le chef plus ou moins obéi de la confédération des Rourikovitch. Cette organisation, qui tenait à des causes historiques, par exemple au caractère militaire de la *Rouss* primitive, mais qui aurait été impossible sans l'uniformité d'un pays plat, a suscité bien des guerres civiles, mais a maintenu dans les esprits l'idée d'une « terre russe », tout entière tournée vers Kïev. Cette idée n'a pas empêché la naissance de forces centrifuges que nous percevons nettement, dès le XII[e] siècle, mais elle a retardé leur effet et, plus tard, après la chute de Kïev, elle reparaîtra au profit d'un nouveau centre.

III

L'annexe la plus importante de la Russie kievienne, la plus proche de l'Europe, était celle de la Galicie. Solidement adossée aux Karpates, relativement abritée, sur ses plateaux, contre les steppiens, riche et populeuse, elle aurait joué un grand rôle, si elle n'avait été à l'une des extrémités du monde russe et surtout si elle n'en avait été séparée, au XIVe siècle, par l'expansion des Lituaniens, enfin sortis des marais qui les avaient protégés contre l'infiltration slave. Encore réussit-elle à imposer sa langue et sa culture à ses vainqueurs, mais leur union plus étroite avec la Pologne, au XVe siècle, puis leur conversion au catholicisme fit succéder la *polonisation* à la *russisation*, et, pour longtemps, la Galicie sort de l'histoire russe.

Un autre groupe était voisin de l'Europe, celui du Nord, dans lequel, de longue date, Novgorod avait la prépondérance. Lui aussi, l'avance des Lituaniens l'a isolé, mais pas complètement : par les affluents du lac Onega, les Novgorodiens ont pu gagner la haute Volga et la Dvina, qui les ont conduits, dès le XIVe siècle, d'un côté sur les rives de la mer Blanche et, de l'autre, sur les premières pentes de l'Oural. Leur Empire est immense, mais stérile ; dès que la pêche et la chasse ne les nourrissent plus, ils ont besoin des blés du Sud et, dès lors, ils se trouvent dans sa dépendance politique. Mais il y a Sud et Sud : Novgorod, orthodoxe, en contact, donc en conflit, avec des catholiques, Suédois au Nord, Chevaliers Teutoniques à l'Ouest, Lituaniens au Sud-Ouest, penche naturellement vers le Sud-Est, à la fois orthodoxe et russe. Tout en sauvegardant jalousement ses libertés, elle élit pour prince, presque toujours, le Rourikovitch qui lui apportera l'appui de ce restant de la « terre russe » d'autrefois.

Il ne comprend guère que le bassin de la haute Volga et de l'Oka, où les Russes, longtemps, n'avaient joui que d'une autorité très précaire. Jusqu'à la fin du XIe siècle, les indigènes finnois y payaient le tribut de fourrures et d'esclaves, quand une armée était là pour les y décider, mais la vraie conquête s'est faite au XIIe siècle ; d'abord, avec les colons qui, leurs champs de l'Ouest épuisés, en cherchaient d'autres qu'ils créeraient et fertiliseraient, pour quelques années, en brûlant des coins de forêt ; ensuite, avec des cadets de familles princières en quête d'apanages. Quelques-uns s'y sont établis sur le bord des fleuves et c'est ainsi qu'est née Iaroslavl' ; d'autres ont pris, à l'intérieur de la Mejdourétch'e (« Mésopotamie ») d'entre Oka et Volga, des bourgades finnoises, Mourom et Souzdal', dont ils ont fait leur capitale ; les derniers arrivés se sont arrêtés quand ils ont trouvé, au centre d'une plaine facile à défricher ou à assécher, une colline propre à porter un *kreml'*, un château-fort. Conquis, le pays

s'est rapidement slavisé; sans doute, sous les influences que déjà nous avons vues à l'œuvre plus à l'Ouest, prestige militaire, propagande religieuse, pression économique et géographique. Les Russes tenaient les rivières, les routes, les villes florissantes; toute la vie des tribus éparses dans l'intérieur confluait dans un lit slave.

Au XIIIe siècle, la Souzdalie est déjà forte. Dans cette « marche » excentrique et barbare, qu'ils ont construite pièce à pièce, les Rourikovitch ont une autorité moins contestée que celle de leurs cousins restés dans les villes turbulentes de la Russie occidentale, et nous voyons tel d'entre eux, même avant l'invasion des Tatars, faire fi de la possession de Kïev. Puis, ses dynastes s'effacent, les uns après les autres, devant ceux de Moscou, et le mérite en revient sans doute à leur hérédité mieux réglée, à leur habileté, voire à leur perfidie, à leur soumission aux Tatars, maintenant dispensateurs des apanages et du titre de Grand Prince, mais la géographie, elle aussi, a eu sa part dans leur succès.

Au premier abord, la Mejdourêtch'e n'apparaît pas particulièrement destinée par la nature à l'unité politique. Certes, entre les déserts du Nord et la barbarie de l'Est, elle pouvait, au XIIIe siècle, se sentir un tout, et l'on y chercherait vainement des compartiments à peu près dessinés, mais, comme il en est de même de l'autre côté des fleuves qui l'entourent, la probabilité était que les États s'y formeraient comme dans la Russie kïevienne, le long des fleuves, autour de leurs ports; s'ils se réunissaient ensuite, leur capitale devrait être près d'un confluent, à Nijniï-Novgorod, par exemple, où la Volga et l'Oka se réunissent comme le Dnêpr et la Desna en amont de Kïev. Mais, au XIIIe et encore au XIVe siècle, Nijniï-Novgorod était un poste frontière qu'assaillaient souvent les Finnois de l'Est et du Sud, les Mordves et les Tchérémisses. Mieux valait placer la capitale de la Souzdalie plus à l'Ouest, à l'intérieur de l'île formée par les fleuves, et, en effet, pendant près d'un siècle, cette capitale a été Vladimir sur la Kliaz'ma, dans une position centrale qui a largement contribué à l'unification du pays.

Pourquoi les descendants de son fondateur l'ont-ils délaissée pour Moscou? La Russie se l'est souvent demandé. « Qui aurait pensé ou deviné, dit un fragment historique, selon toute apparence écho de chants populaires, que Moscou deviendrait un royaume, un Empire? Autrefois, il n'y avait là que les filets du boïar Stepan Koutchek. » La carte répond à cette question. Moscou s'y trouve au point où se rapprochent le plus les rivières intérieures de la Mejdourêtch'e, la Kliaz'ma et la Moskva, non loin des affluents extérieurs qui leur correspondent, la Tvertsa et l'Ougra, et du *portage* par lequel, de l'Istra, dernier affluent de la Moskva, on gagne la Lama, tributaire de la Chocha, elle-même affluent de la haute Volga. D'autre part,

comme la route de Kiev vers la Souzdalie par la haute Oka est restée longtemps impraticable, en raison des forêts qui l'avoisinaient, la route que l'on prenait le plus souvent, c'était celle du haut Dnèpr, par laquelle on gagnait la Moskva, qu'on longeait ensuite vers l'intérieur de la Souzdalie. Or, cette route d'Ouest en Est croisait celle du Nord au Sud sur la rive où le légendaire Koutchek pendait ses filets. Point d'étape, dès le XIIe siècle, pour les marchands comme pour les armées qui allaient à Kïev ou en revenaient, Moscou est devenue encore plus importante au XIIIe siècle, quand la Souzdalie a commencé à s'unifier. L'intérêt et la tactique forcée de ses deux rivales, la principauté de Tver', au Nord, et celle de Riazan', au Sud, c'était de couper aux Souzdaliens, avec leurs forces unies, la route de Smolensk et des autres terres russes; or, c'était à Moscou, le point la plus rapproché à la fois de Tver' et de Riazan', qu'ils pouvaient se joindre le plus aisément. Le meilleur moyen, pour les princes de Souzdalie, d'empêcher cette jonction, c'était de se loger dans la forteresse qui séparait leurs ennemis et leur gardait, à eux-mêmes, la possibilité d'atteindre l'Ouest et de refaire à leur profit l'unité de la Russie.

Au surplus, au XIVe et même au XVe siècle, il ne s'agit encore pour eux que de vivre, d'échapper aux coups des Tatars, aux intrigues des princes rivaux. Contre ceux de Riazan' qui confinaient à la steppe, les Tatars ont été les meilleurs appuis de la politique moscovite; au XVe siècle, Riazan' ne compte plus. Quant à Tver', ses princes, pris au Nord et au Sud entre Novgorod et Moscou, touchaient, à l'Ouest, aux terres russes d'allégeance lituanienne, et des secours pouvaient leur en venir, et leur en sont venus, en effet, mais des secours compromettants, surtout après que l'Union de Florence, en 1439, eut mis aux prises le monde orthodoxe avec le monde latin. Autant qu'on en peut juger par des annales écrites toujours dans des cloîtres, l'horreur des Latins a fait le succès définitif des Moscovites sur les Tvériens.

Il n'en est pas tout à fait de même dans la lutte engagée avec Novgorod après la chute de Tver'. Il arrive bien que la République hésite et se divise quand il lui faut, pour défendre ses libertés, implorer le secours des Lituaniens ou des Allemands de Livonie, mais la cause essentielle de sa faiblesse est à chercher dans la géographie. D'abord, ses colonies lointaines, comme Viatka, se désintéressent d'elle, et, d'ailleurs, les Moscovites peuvent facilement en couper la route; ensuite et surtout, ce Nord a besoin du sel et du blé de la Moscovie. Le blocus économique, à défaut d'autre moyen, suffirait à ruiner sa résistance. Novgorod tombe en 1471; puis c'est le tour de Pskov, sa sœur cadette, et la Moscovie se trouve en face des ennemis qu'il lui faudra vaincre pour devenir la Russie, les Chevaliers Teutoniques et les Suédois.

La plupart de ces progrès ont pu être accomplis avant que Moscou fût débarrassée de la suzeraineté des Tatars, et l'on s'étonne qu'ils aient laissé s'accomplir cette œuvre d'unification. C'est que, d'abord, l'or du Grand Prince a toujours des amateurs dans l'entourage des khans; ensuite, que la horde primitive s'est partagée en hordes rivales dans chacune desquelles il y a toujours plusieurs prétendants au trône. D'autre part, la force relative des nomades décroît; de plus en plus, ils sont impuissants contre des villes ou des fronts garnis d'artillerie, et piller et brûler des villages ne termine plus les guerres. En tout cas, la rencontre des armées russe et tatare, en 1480, sur les bords de l'Oka, marque, sans bataille, la fin de la domination des Asiatiques. La Moscovie, qui a réuni toutes les terres russes, sauf celles qui appartiennent encore à l'État polono-lituanien, et que gouverne maintenant, non plus un Grand Prince, mais un Tsar qui se dit héritier de celui de Constantinople, peut passer à une politique de réintégration totale et de conquêtes.

IV

Cette politique, par où la commencer? Moscou est aussi bien placée pour agir d'un côté que de l'autre, puisqu'elle est au centre même de la plaine, à la rencontre des lignes qui joindraient l'Oural à la dépression de l'Ouest, le fond de la mer Blanche à celui de la mer d'Azov. Si la carte suggérait une préférence, c'était pour l'Est et le Sud, auxquels conduisent le Don et la Volga.

En fait, les efforts de ce côté, même heureux, sont longtemps suivis de brusques volte-face. Ivan le Terrible prend Kazan', Astrakhan'; des boïars lui conseillent d'attaquer la Crimée; il se retourne vers la Pologne et la Livonie. Pierre Ier fait de même, avec plus de succès, après la prise d'Azov. C'est là l'effet, disent les Polonais et les Suédois, de la haine éternelle que les Moscovites portent aux peuples libres; en réalité, de causes à la fois traditionnelles et géographiques. D'abord, successeur des Grands Princes de Kïev, le tsar doit revendiquer leurs anciens domaines, et d'autant plus que c'est là, pour lui, un moyen de défense. Dès le XIVe siècle, il y a conflit entre Moscovites et Lituaniens, puisque, de Smolensk et de Mojaïsk, où ils ont fini par arriver, ceux-ci menacent Moscou. Le péril écarté, la lutte continue: il faut bien que Moscou réponde à l'appel de ses coreligionnaires opprimés. La reprise définitive de Smolensk et de Kïev (1667), qui rend le Dnèpr aux Russes, est le point décisif de la lutte; la victoire définitive sera marquée par les partages de la Pologne, dans lesquels, à vrai dire, la Russie est entraînée par la Prusse bien loin en dehors de sa zone. C'est encore la Prusse qui lui imposera la dernière guerre de « réintégration », celle qui, pour

quelques mois, en 1914-1915, refera de la Galicie une terre russe.

Quand il s'agit des Provinces Baltiques, c'est la géographie seule qui est en cause. Non que les Russes désirent la frontière de la mer, elle leur importe peu; ce qu'ils veulent, c'est des communications avec l'Europe. Quand Ivan le Terrible attaque les Livoniens, en 1554, ceux-ci viennent d'arrêter, à Riga, les artisans qu'il faisait venir de Lubeck. Or, ces artisans et tous les arts d'Europe, les Russes en avaient besoin, ne fût-ce que pour résister à leurs voisins occidentaux, chaque jour mieux armés. Il leur fallait percer le mur, ouvrir, selon l'expression classique, une fenêtre sur l'Europe — puisque Arkhangel'sk n'était qu'une lucarne —, échapper enfin aux désavantages de la position ultra-continentale que la nature leur avait imposée. Le but est atteint avec Pierre le Grand, mais la poussée continue par la force acquise. L'acquisition de la Finlande, ce dernier progrès des Russes sur la Baltique, sera déterminée moins par des raisons pratiques (par exemple, pour mieux assurer Petrograd) que par le désir de s'arrondir sur la carte et d'ajouter une couronne à toutes celles que porte déjà le tsar.

Quoi qu'il en soit de ses derniers effets, le mouvement vers l'Ouest explique les lenteurs des tsars dans les plaines du Sud et de l'Est. Pourquoi, d'ailleurs, s'y seraient-ils pressés? Ils n'imaginaient, ni l'essor prodigieux qui transformerait un jour la steppe, ni le péril qui naîtrait pour la Moscovie si quelqu'un la devançait dans cette colonisation. Parfaitement insensibles au « mirage oriental », ils n'agissent guère, de ce côté, que dans la mesure où l'exigent les besoins immédiats de leur défense. La conquête suit la colonisation plus qu'elle ne la précède.

A l'égard des Tatars, au xve siècle, leur politique a été faite de louvoiements. Il fallait, en encourageant leurs divisions, ruiner peu à peu leur suprématie et surtout ne pas ressusciter, par une action trop vive, l'union redoutable des Hordes; de là, la prudence qui a fait railler Ivan le Grand par les historiens. Au siècle suivant, la situation est déjà différente : les Hordes se sont localisées, fixées en Crimée et sur la Volga, et, bien que l'Islam tende à les réunir contre les chrétiens, les distances qui les séparent ne leur permettent guère une action commune. D'autre part, la situation militaire a changé, grâce au progrès des engins qui, s'il dessert les Moscovites dans l'Ouest, les sert dans l'Est. Contre des incursions de cavaliers, ils peuvent se prémunir avec de longues lignes fortifiées, et l'histoire en connaît plusieurs, édifiées en divers temps, mais il est encore mieux d'occuper des avant-postes en pays ennemi, et de mettre sous le contrôle moscovite les groupements tatars les plus rapprochés.

Cette politique de pénétration plus ou moins pacifique, poursuivie à Kazan' dans la première moitié du xvie siècle, nous l'avons vue

aboutir, en 1552, à la prise de cette ville et, par surcroît, à celle d'Astrakhan'. Pourquoi Ivan le Terrible n'a-t-il pas voulu compléter ces succès en attaquant la Crimée? A la raison déjà indiquée de ce changement de front, il faut ajouter la difficulté de l'attaque. Nous ne savons ce qui s'est dit dans le Conseil des boïars, mais il serait surprenant que personne n'y eût montré combien les armées moscovites étaient peu propres à une telle entreprise, rappelé combien il avait été difficile de retenir cette lourde cohue sous les murs de Kazan' jusqu'à leur chute. Astrakhan' a bien été prise par une expédition rapide, montée sur des barques, mais il n'y avait pas de Volga pour atteindre la Crimée. De quelque autre fleuve qu'on s'aidât, il y aurait de vastes steppes à franchir; l'armée, ruinée par leur traversée, serait trop faible en arrivant au but. Et, en effet, au xviie et au xviiie siècle, Pierre le Grand et ses successeurs n'auront de succès dans le Sud, après de longs préparatifs, que grâce à la cavalerie légère des Cosaques.

Or, cette alliée, les tsars l'ont peu désirée. Les Cosaques sont nés d'un mouvement des masses du Nord ou de l'Ouest vers la terre libre. Ce mouvement, les États l'ont combattu, parce que, en enlevant aux nobles, soldats-nés, les laboureurs qui les nourrissaient, il affaiblissait l'armée; l'établissement du servage, en 1606, est venu en grande partie de cette crainte. Ce qui compte, à cette époque, dans l'Europe orientale, ce n'est pas la terre, dont on a partout plus qu'on n'en veut; c'est l'homme, le travailleur. Agrandir la terre russe du côté du Sud, c'était l'ouvrir aux serfs « marrons », risquer de ruiner l'État. On ne se pressait donc pas, et d'autant moins que, selon l'habitude russe, on ne croyait pas qu'il y eût péril à attendre.

En fait, la prise de Kazan' est arrivée juste à temps pour empêcher la consolidation, au nœud de la Volga et de la Kama, d'un grand État tatar et musulman qui eût coupé aux Russes les routes du Sud-Est. La chute d'Astrakhan', qui s'en est suivie, et la conquête du cours de la Volga ont, au contraire, coupé en deux le domaine des Tatars au moment où la propagande musulmane, encouragée par les succès et le voisinage des Turcs Ottomans, unifiait les tribus turques, plus ou moins nomades, et gagnait les tribus sédentaires, finnoises, que jadis, dans la partie occidentale de la plaine, les Russes avaient absorbées si facilement. Cette unité hostile, les États musulmans placés plus au Sud l'auraient appuyée. Encore un siècle d'attente, et Moscou risquait de perdre le bénéfice de l'avance qu'elle devait à sa position centrale; la Russie asiatique, dont parle Alfred Rambaud, serait devenue une réalité.

L'unité politique eût probablement été réalisée tout de même, mais, dans l'Empire, la Russie de l'Est aurait figuré de même façon que l'Asie centrale. L'élément musulman y eût dominé; aujourd'hui

encore, après trois siècles d'une colonisation qui a changé la face du pays, il y est représenté par plusieurs millions d'habitants inassimilés et inassimilables. A côté d'eux, dans la Petite-Russie voisine, les Moscovites se sont laissé devancer par d'autres colons, slaves sans doute, et même russes, mais qui ne le reconnaissent pas tous. Ces différences ethnographiques, nous aurons à examiner leurs conséquences possibles. Dès à présent, elles démontrent qu'il ne faut pas trop appuyer sur le caractère fatal, inévitable, de l'unité russe.

En tout cas, la géographie y a beaucoup aidé ; nous l'avons trouvée au commencement de tous les progrès russes, agissant efficacement pour corriger l'action d'un facteur, géographique lui aussi, la distance. Le fait essentiel, qui a tout dominé, c'est la différence des zones russes ; l'absence de forêts dans le Sud, de blé dans le Nord, ont fait la fortune de la partie centrale. Mais faut-il croire qu'il en sera de même à l'avenir? Laissons de côté certains pays frontières, souvent simples conquêtes « de magnificence » ; ils pourront se séparer sans dommage pour l'unité russe. Mais celle-ci sera fort compromise si la raison géographique de la suprématie du Centre a disparu. Or, le Sud, si longtemps condamné à être un désert, est peuplé maintenant, plus riche tous les jours ; sa population contient beaucoup d'éléments étrangers. Qu'en résultera-t-il? une rupture ou un déplacement de l'hégémonie? Ce problème, qui n'est peut-être pas près d'être résolu, on peut du moins en réunir les données, et c'est ce que nous ferons dans la suite de cette étude.

Émile Haumant.

(*A suivre.*)

LE BASSIN NILOTIQUE

(Profil, Pl. XII)

Le mot d'ordre que donnaient jadis les empereurs romains à leurs légions d'Égypte : *Caput Nili quaerere*, a-t-il été réalisé par les découvertes de Speke et de Grant et par celles de tous les intrépides voyageurs qui, durant la dernière moitié du XIXe siècle et le début du XXe, ont dissipé pour nous les ténèbres de l'Afrique centrale et nous ont fait connaître le Soudan anglo-égyptien, ainsi que la région des grands lacs équatoriaux? J'ai la très grande audace de ne point répondre par l'affirmative la plus catégorique à cette question qui, cependant, semble *a priori* faire partie de celles dont on a coutume de dire : « La poser, c'est la résoudre ». Les quelques notes qui suivent me serviront d'excuse, encore que, prises au hasard de mes recherches personnelles, elles ne fussent point destinées à une publication à laquelle je n'ai consenti aujourd'hui que sur les instances de l'un des maîtres les plus autorisés de la géographie africaine, Mr E.-F. Gautier, professeur à l'Université d'Alger.

Les travaux de Sir William Willcocks nous ont fait connaître, d'une façon aussi précise que possible, l'hydrographie actuelle de l'immense région que l'on nomme aujourd'hui « bassin du Nil ». C'est donc sur ses données, auxquelles j'ajouterai quelques renseignements particuliers, que je me fonderai pour appuyer l'argumentation qui va suivre.

Tout d'abord, y a-t-il en réalité un « bassin du Nil », ou, en d'autres termes, le Nil constitue-t-il une unité géographique dans le sens strict du mot?

Si l'on s'en tient aux apparences actuelles, la réponse ne peut être qu'affirmative; mais, si l'on essaie de reconstituer les phases de l'évolution hydrographique de cette partie du continent africain dont les eaux de surface viennent se déverser dans la Méditerranée par les bouches de Rosette et de Damiette, on se sent d'abord très hésitant, puis on arrive bientôt à cette conclusion, qui peut paraître déconcertante, que le Nil n'est pas plus une unité géographique, au sens strict du mot, que ne le sont — *si parva licet componere magnis* — la Gironde ou le Chat-el-Arab, simples collecteurs principaux de réseaux hydrographiques distincts, et sur lesquels il n'a qu'un seul avantage : la longueur, plus de 2 200km de Berber à la Méditerranée.

Afin d'éviter toute confusion dans ces notes, j'emploierai, pour désigner l'ensemble des régions drainées par le Nil tel que je l'entends, le terme de « bassin nilotique », terme qui me paraît préjuger un peu moins la question qui m'occupe.

En examinant le profil en long de ce que Sir William Willcocks appelle le « cours du Nil », tel qu'il a été établi par cet éminent ingénieur[1], nous arrivons facilement à constater que toute la partie comprise entre ce qu'il dit être la source du Nil et Berber peut très aisément être divisée en un certain nombre de bassins ou de biefs successifs, pourvus chacun d'un véritable niveau de base et communiquant entre eux par un émissaire unique et, la plupart du temps, coupé par un ou plusieurs rapides qui établissent la jeunesse relative de la communication actuelle, par rapport au degré de maturité acquis par les deux bassins ou biefs qu'elle réunit. Et si, comme je l'ai fait dans le profil joint à ce travail (pl. XII), on ajoute au profil donné par Sir William Willcocks celui des cours d'eau qui alimentent chacun de ces bassins, cela devient de plus en plus évident, bien que les données actuelles, sur certains de ces cours d'eau, soient encore assez précaires et manquent souvent de la précision requise en ces sortes d'études. Quoi qu'il puisse en être, en nous aidant de ces profils et des dernières cartes parues sur ces régions, nous arrivons aux conclusions suivantes :

1° En amont de Berber, c'est-à-dire du point où le Nil cesse de recevoir les eaux d'une rivière quelconque, nous pouvons diviser le bassin nilotique en trois grands bassins, n'ayant entre eux que fort peu de rapports et paraissant avoir jadis évolué chacun pour son propre compte, et cela jusqu'à une époque relativement récente. J'appellerai ces bassins :

A, Bassin équatorial,

B, Bassin soudanais,

C, Bassin nord-éthiopien.

2° Ces bassins peuvent, à leur tour, être divisés en bassins secondaires, ayant eu et ayant encore des relations plus étroites.

3° Le Nil, au sens strict du mot, est le cours d'eau le plus jeune de tout le bassin nilotique.

Cette division en bassins n'est pas neuve, et Sir William Willcocks a dû lui-même recourir à la division en bassins pour pouvoir bien exposer ses vues et ses projets. La division que je propose est forcément différente de celle de Sir William, car il ne s'est fondé,

1. Sir William Willcocks, *The Nile in 1904*, London, 1904, pl. II. Ce profil contient certaines données approximatives et doit être rectifié, ainsi que je l'ai fait, selon les chiffres donnés par Sir William dans la troisième édition de l'*Egyptian Irrigation* (London, 1913; voir *XXIIIe-XXIVe Bibliographie géographique 1913-1914*, n° 1496).

pour établir la sienne, que sur des considérations hydrologiques et météréologiques, alors que je fais entrer en ligne de compte nos connaissances sur la géologie et la géographie physique de ces régions.

Cela posé, étudions maintenant chaque bassin dans ses principaux détails.

A. — BASSIN ÉQUATORIAL.

Pour être étudié avec profit, le bassin équatorial doit être divisé en trois bassins secondaires : le bassin du lac Victoria, le bassin du lac Kioga (lac Ibrahim de Chaillé-Long) et le bassin des lacs de l'Ouest.

Je comprends donc le bassin équatorial d'une façon plus étroite que Sir William Willcocks, puisque je ne considère comme appartenant en réalité à ce bassin que les trois premiers sur six des bassins secondaires qu'il énumère comme lui appartenant[1]. J'estime, en effet, que ces trois dernières subdivisions sont bien plus à leur place dans ce que j'appelle le bassin soudanais. En ce qui concerne les trois premières, j'ai simplement substitué à celle de bassin du « Nil Victoria » l'appellation de bassin du lac Kioga, qui me paraît correspondre beaucoup mieux à la réalité des faits.

Bassin du lac Victoria. — Ce bassin est une immense cuvette dont le fond est occupé par un lac de peu de profondeur, ayant une superficie de 68 000^{kmq} environ, soit un peu plus du quart de celle du bassin tout entier, et situé à 1139^{m} d'altitude. Ce lac reçoit les eaux d'un grand nombre de cours d'eau descendant des hauteurs qui encerclent le bassin; le principal de ces cours d'eau est le Kagera, qui apporte au lac les eaux du versant oriental des chaînes de hauteurs formant la limite Sud-Ouest du bassin, depuis le mont Kangesi jusqu'à la chaîne de Rouampara, en passant par le plateau de Rouanda.

Le Kagera est encore assez mal connu, surtout dans la partie moyenne de son cours. Le capitaine H. G. Lyons lui attribue une longueur approximative de 690$^{km^2}$; tout récemment, Sir William Willcocks lui en donnait 850[3]. Quoi qu'il en soit de cette longueur, les données actuelles nous permettent de constater les faits suivants, qui ne sont pas sans intérêt.

1. Sir William Willcocks and J. I. Craig, *Egyptian Irrigation, Third Edition*, London, 1913, vol. I, p. 22 et suiv.
2. Captain H. G. Lyons, *The Physiography of the River Nile and its Basin*, Cairo, 1906, p. 54-58.
3. Sir William Willcocks and J. I. Craig, *Egyptian Irrigation, Third Edition*, vol. I, p. 20.

Abstraction faite du tronçon supérieur, le moins connu d'ailleurs, dont l'allure est et doit être torrentielle, le tronçon moyen du Kagera représente bien le type de la vallée à fond plat, plus ou moins large, creusée à un stade antérieur et dont les lacs Ihemi et Kasingeni sont les témoins indiscutables : cela est conforme aux principes. Mais, ce qui ne l'est plus, c'est de voir le tronçon inférieur relié au tronçon moyen par un nouveau torrent, au lit barré de rapides.

Le Kagera est donc, de toute évidence, un cours d'eau rajeuni par un mouvement épirogénique et, en cela, il diffère totalement de tous les autres tributaires du lac Victoria, simples torrents plus ou moins permanents.

Des faits que je viens d'exposer brièvement, nous sommes en droit de conclure que le bassin du lac Victoria doit être considéré comme une pénéplaine, non pas relativement jeune dans le sens strict du mot, mais fortement rajeunie à une date récente par un mouvement épirogénique. Or, nous savons que le mouvement qui a coupé en deux la grande fosse africaine, au Nord du lac Kivou, est de date récente, puisque le système volcanique du Mfoumbiro est encore en pleine activité. Les secousses sismiques si fréquentes dans ce bassin indiquent également, selon moi, que l'équilibre n'est pas encore rétabli dans le substratum de cette région située entre les deux grandes lignes méridiennes d'effondrement du continent africain. Enfin, l'immense superficie du lac Victoria, jointe à son peu de profondeur, nous fait aisément concevoir le rajeunissement assez récent de tout ce bassin hydrographique par un mouvement épirogénique d'amplitude médiocre.

Bassin du lac Kioga. — Véritable pénéplaine arrivée à maturité et où les cours d'eau se perdent dans des marais, ce bassin est la partie restée immobile d'un grand plateau, divisé aujourd'hui en deux biefs dont l'altitude moyenne diffère d'environ 94^{m}.

Ici, nous percevons clairement que, seules, les eaux du bassin supérieur tombant du haut des chutes de Ripon donnent un semblant de vie à tout l'ensemble du bassin où le lac Kioga, dernier vestige de la cuvette comblée, sert de régulateur et, par conséquent, de niveau de base à ces eaux que l'on a coutume de désigner sous le nom de Nil Victoria.

Dans la partie occidentale du bassin, une rivière torrentielle descendant des limites surélevées du bassin supérieur, le Kafou, a capté les eaux sortant du Kioga pour les diriger vers le bassin des lacs de l'Ouest. On ne peut expliquer autrement le coude à angle aigu du Nil Victoria à Mrouli, juste au confluent du Kafou. Il est certain que, depuis lors, les tronçons moyen et inférieur de ce cours d'eau ont été absorbés, si je puis dire, par les eaux captées,

dont le cube était infiniment supérieur à son propre débit : mais cela ne doit pas nous empêcher de voir dans le lit actuel du Nil Victoria, entre Mrouli et Foueira, un lit quasi surimposé.

Bassin des lacs de l'Ouest[1]. — Bassin à deux étages. Le plus élevé, celui des lacs George et Édouard, séparés du lac Kivou par le chaînon volcanique du Mfoumbiro, dessine autour du massif archéen du Rouvenzori un demi-cercle complet; l'étage inférieur est presque entièrement occupé par la longue dépression du lac Albert, à l'extrémité septentrionale duquel les eaux des deux bassins orientaux viennent tomber de 400^{m} de haut sur un parcours de 79^{km}, se terminant par un saut à peu près vertical de 30^{m} aux chutes de Murchison. Ces deux étages sont raccordés par une rivière torrentielle, le Semliki, qui tombe de 332^{m} sur un parcours de 250^{km} environ, rachetant ainsi la différence d'altitude de ces deux étages.

Une particularité de l'étage supérieur est l'existence, autour des lacs actuels, de terrasses fluviales assez hautes, indiquant que sa jonction avec l'étage inférieur est de date récente; car les précipitations atmosphériques actuelles n'y sont pas assez importantes pour expliquer la formation de ces terrasses par le réseau hydrographique tel qu'il est aujourd'hui, et nous ne pouvons concevoir leur formation que dans un bassin formé par les lacs Kivou, George et Édouard, avant que les éruptions volcaniques du Mfoumbiro n'aient séparé le premier de ces lacs des deux autres et ouvert par contre-coup les barres de Béni, où se trouvent les plus forts rapides du Semliki, permettant ainsi aux eaux de la partie Nord de s'écouler dans l'étage inférieur et d'abaisser leur niveau jusqu'au pied des terrasses.

Avant ces mouvements tectoniques, le lac Albert, privé de l'apport des eaux de l'étage supérieur et de la plus grande partie de celles des bassins de l'Ouest non encore évolués, devait mériter plus que jamais son nom indigène de Louta-Nzigé (« Sauterelle morte »), réduit qu'il était au rôle de nappe stagnante où l'évaporation compensait largement, si elle ne le dépassait pas, le cube des apports. Ce rôle n'a guère changé aujourd'hui, et le lac Albert constitue encore de nos jours le grand niveau de base des régions équatoriales que nous venons de passer en revue. Mais, comme maintenant les apports dépassent les pertes par évaporation, le lac a dû s'étendre, et il n'a pu le faire que du côté Nord, par suite de sa situation à l'extrémité de la fosse africaine; il est donc arrivé à atteindre la ligne de partage des eaux du bassin soudanais, juste à un col où un torrent avait déjà

1. On consultera avec profit la carte accompagnant l'article du major R. G. T. Bright, *Survey and Exploration in the Ruwenzori and Lake Region, Central Africa* (*Geog. Journ.*, XXXIV, 1909, p. 128-156, 8 fig. phot., 1 pl. carte à 1 : 750 000 et cartons).

creusé son lit pour pénétrer dans la plaine, et il a profité de cette aubaine, tout comme l'émissaire du lac Victoria l'avait fait à Mrouli avec le Kafou. L'examen des cartes et du profil nous montre clairement le rôle joué par l'Asoua en cette circonstance. C'est par la voie déjà tracée par l'Asoua que le jeune émissaire du lac Albert a pu pénétrer sur les pentes septentrionales de la limite Sud du bassin soudanais à Nimoulé, pentes qu'il descend par la série des rapides de Fola, rapides déjà ébauchés par l'Asoua.

B. — BASSIN SOUDANAIS.

Il est assez difficile de diviser ce bassin en bassins secondaires si on le prend au début de son évolution. De ce point de vue, en effet, toute division peut paraître arbitraire; aussi, malgré ce que j'ai avancé plus haut, m'abstiendrai-je de proposer pour le moment une subdivision quelconque.

Nous avons affaire, en effet, à un plateau presque horizontal, bien délimité sur trois côtés par des lignes de hauteurs : à l'Est, le massif éthiopien et ses contreforts, que j'appellerai volontiers les « Préalpes éthiopiennes »; au Sud, une ligne de hauteurs allant graduellement en s'abaissant et séparant le bassin soudanais du bassin équatorial et du bassin congolais de l'Oubangui; à l'Ouest, les monts du Darfour. Les limites Nord sont plus indécises, car le relèvement insensible du plateau semi-désertique du Kordofan a laissé une voie ouverte vers le Nord, voie qui n'a pas tardé, d'ailleurs, à être barrée par des apports tout à fait étrangers au bassin soudanais.

Je ne referai pas ici l'histoire complète de ce bassin, histoire qui a été exposée dans ses grandes lignes par Mr Emm. de Martonne[1]. Je me bornerai à constater simplement que, « Nil Albert », « Nil Blanc » et Sobat mis à part, ce bassin offre le type le plus parfait de ces grandes plaines d'inondation où les eaux de surface, incapables de se creuser un lit, s'écoulent par gravitation vers les points les plus bas et forment une suite ininterrompue de marécages, dans lesquels vient se perdre la majeure partie du trop-plein avant d'arriver à un niveau de base éminemment provisoire, lorsque les précipitations atmosphériques l'emportent sur le cube enlevé par l'évaporation.

De nos jours encore, toute la partie Sud-Ouest du bassin soudanais n'est pas autre chose. Considérons, en effet, le Bahr-el-Ghazal et ses affluents : le Rohl, le Djour, le Djaou, le Ouaou, le Tondj, le Pongo et le Bahr-el-Arab, et nous voyons que, hormis leur tronçon supérieur, — lorsque l'érosion du massif gneissique d'où ils descendent ne l'a pas plus ou moins annulé — nous n'avons affaire qu'à des drains fort

1. Emm. de Martonne, *Traité de Géographie physique*, 2e éd., Paris, 1913, p. 366 et suiv.

mal entretenus, comme le dirait un ingénieur agronome. A l'Est du territoire drainé par ce réseau, le Yei, le Bahr-el-Zeraf, le Khor-Filous et le Pibor nous donnent lieu de faire la même constatation. En outre, nous voyons que le cours actuel du « Nil Blanc » n'est autre chose que la suite septentrionale de l'une de ces dépressions, que ce soit celle du Pibor ou, ce qui est plus probable, celle du Khor-Filous[1].

Au milieu de tout cela, le lac Nô est un dernier vestige du niveau primitif de base provisoire.

Sur cette topographie très nette d'une plaine dont le système hydrographique est arrivé à la décrépitude, faisons arriver les eaux du bassin équatorial par le col de Nimoulé déjà entamé par l'Asoua, et ces eaux dévaleront vers la dépression la plus proche, ancien niveau de base de l'Asoua et qui deviendra le leur. Elles ne s'y écouleront plus à leur tour que par gravitation, lorsqu'elles ne pourront plus s'étendre en largeur sur les marges de la dépression. En même temps, des Préalpes éthiopiennes du Ouallega, deux torrents, le Baro et l'Akobo, ayant fini par vaincre eux aussi toutes les barrières gneissiques, vont tomber dans la dépression du Pibor pour y former le Sobat: elles emprunteront cette dépression pour aller rejoindre celle du Khor-Filous, où elles se rencontreront avec les eaux du bassin équatorial arrivant par l'émissaire du lac Nô et le Bahr-el-Zeraf, et leur flot réuni se dirigera vers le Nord par un chenal assurément préexistant.

Ce n'est qu'à cette époque que l'on peut parler de trois subdivisions : le bassin du Bahr-el-Ghazal, qui demeure dans le stade de décrépitude et reste le témoin de l'ancienne plaine d'inondation; le bassin de l' « Albert Nile », ou mieux du Bahr-el-Djebel, dénomination qui a, selon moi, le très grand avantage de ne rien préjuger; enfin, le bassin du Sobat, qui peut s'étendre au Nord jusqu'à Khartoum, car le « White Nile », ou mieux le Bahr-el-Abiad, n'est, en réalité, que le collecteur principal de ces deux derniers bassins et peut être attribué à l'un comme à l'autre.

C. — BASSIN NORD-ÉTHIOPIEN.

Ce bassin peut être divisé en trois bassins secondaires : le bassin abyssin, le bassin du Sennaar et le bassin de l'Atbara.

Bassin abyssin. — Ce bassin est le plus important de toute la région nord-éthiopienne, que ses eaux ont envahie en entier, semble-

1. La pente de ces cours d'eau est tellement faible que j'ai dû renoncer à les figurer sur le profil, où elle se serait presque toujours confondue avec le Bahr-el-Djebel.

t-il, bien que cet envahissement ne soit pas encore tout à fait accompli: de plus, c'est à son érosion que la vallée d'Égypte et le delta du Nil actuel doivent leur existence.

La constitution géologique du massif abyssin est des plus simples : un énorme socle de gneiss recouvert de Grès Nubien, d'âge incertain comme tous les déserts fossiles, flanqué à droite et à gauche de quelques dépôts jurassiques et crétacés, et surmonté par une nappe excessivement épaisse de roches volcaniques d'âge tertiaire, où prédominent les basaltes.

On a volontiers synchronisé ces basaltes avec ceux du Décan et surtout avec le trapp qui, à l'Ouest du Sind, sépare les *Cardita Beaumonti beds* maestrichtiens des « Ranikot Series » éocènes. Ce serait, à mon avis, un peu trop les vieillir. En fait de basaltes tertiaires, nous ne connaissons, en effet, au Nord de l'Abyssinie, que des basaltes tongriens et, le long de la mer Rouge et du golfe de Suez actuels, on ne peut les dater que du Néogène inférieur ou moyen. C'est, en effet, à la limite du Burdigalien et du Vindobonien que se sont produites, dans ces régions, les premières fractures ayant laissé passer des coulées importantes de roches éruptives. A cette époque, l'effondrement de la fosse érythréenne, telle qu'elle existe aujourd'hui, était loin d'être un fait accompli; mais nous savons que les effondrements sont presque toujours postérieurs aux mouvements épirogéniques positifs. Nous pouvons donc dater la surrection du plateau abyssin du Néogène moyen et l'effondrement de la fosse érythréenne du Néogène supérieur. C'est durant cette dernière époque que se produisit l'épanchement de la nappe basaltique. Nous en avons la preuve indirecte dans les faunes de vertébrés fossiles récemment étudiées et qui provenaient de la vallée de l'Omo et du plateau de l'Ouganda. Ces faunes, que l'on s'accorde à faire vivre à la limite du Néogène moyen et du Néogène supérieur, renferment, en effet, une forme émigrée d'Asie, puisque nous n'en trouvons pas trace dans les restes de vertébrés miocènes et pliocènes du Nord de l'Égypte. Cette forme, qui n'est autre que le *Dinotherium Cuvieri*, n'a pu passer d'Asie en Afrique que durant le Néogène moyen, c'est-à-dire avant l'effondrement total de la fosse érythréenne et avant la période de convulsions volcaniques qui l'accompagna. D'autre part, nous savons que l'époque « pluviale », de Hull, époque durant laquelle s'opéra le creusement des grands ouadis de l'Égypte et du Sinaï, ne peut dater que de la fin du Néogène supérieur et du commencement du Pléistocène.

Or, c'est de cette époque pluviale que date le début de toute l'évolution hydrographique du Nord-Est africain. Le programme de cette évolution est facile à tracer : creuser dans les basaltes des pentes les gorges profondes des torrents abyssins et, sur le plateau,

hydrater ces basaltes pour faciliter leur décomposition et leur transformation en « black soils ». Mais ce qui avait lieu sur le plateau se produisait également à sa périphérie, et c'est pour cela que j'ai proposé la subdivision en trois bassins secondaires et séparé du bassin abyssin, centre hydrographique par excellence de toute la région, les bassins du Sennaar et de l'Atbara, qui ont débuté par l'œuvre des torrents périphériques, et dont les cours d'eau ne sont plus aujourd'hui que de simples affluents des rivières abyssines qui ne les ont pas captés, mais plutôt envahis et asservis, tout comme les cours d'eau venant des Préalpes éthiopiennes de l'Ouest et du bassin équatorial ont envahi le bassin soudanais.

Cela posé, examinons maintenant le bassin abyssin tel que je le comprends. A l'Est, une chaîne de hautes montagnes forme une falaise escarpée dont le versant oriental plonge presque à pic dans la fosse érythréenne et a, sur le plateau situé à son pied occidental, un commandement de 1000^{m} à 1500^{m} au-dessus des plaines du Godjam et du Choa; cette chaîne tourne au Nord pour séparer le plateau central des plateaux échelonnés en contre-bas du Tigré et de l'Asmara et forme les monts du Begemeder et de Ouogera; puis, elle tourne vers le Sud pour se souder au plateau du Tchok. La partie occidentale du bassin abyssin est donc quasi encerclée par les montagnes et forme la cuvette au fond de laquelle se trouve le lac Tana, niveau de base de tous les torrents qui descendent des hauteurs formant le cirque, et dont le plus important est l'Abbai, collecteur principal des eaux qui ruissellent sur le versant septentrional du Tchok.

Des pentes occidentales de la grande chaîne de l'Est partent de nombreux torrents au cours impétueux : le Bachilo et le Mougger, sont les principaux. Au Sud, le versant septentrional des Préalpes éthiopiennes du Ouallega va y ajouter le Didessa et le Yabous cependant que, descendant des pentes Sud et Ouest du Tchok, le Dourra et le Belessa apporteront leur contribution au fleuve, qui va finir par buter contre la barre granitique de Rosaires.

C'est donc, en premier lieu, le programme que j'exposais plus haut qui va être accompli par ces cours d'eau : érosion des sommets et de leurs pentes, comblement des niveaux de base provisoires, décomposition du basalte des plateaux, creusement des canaux d'écoulement et du lit du collecteur principal.

Donc, action régressive qui a pu profiter des lignes de cassures existant autour du plateau du Tchok, sans pour cela en arriver au « lit surimposé », et qui a dû exiger un temps assez considérable. La dernière phase avant la phase actuelle a été le percement de la barre granitique de Rosaires, située à une certaine distance du massif, et qui a dû déterminer en premier lieu la formation d'un lac de barrage, niveau de base provisoire des torrents abyssins.

Bassin du Sennaar. — Ce bassin, tel que je le comprends, est limité à l'Est et Sud — mais partiellement, seulement, de ce côté — par deux chaînons qui se détachent du massif central d'Abyssinie; de ses nombreux cours d'eau, il ne reste aujourd'hui que deux : le Dinder et le Rahad, dont les méandres considérablement développés, les fausses rivières réunissant les lits principaux et les « ox bows », témoignent l'âge avancé, maturité atteignant presque la décrépitude, ont contribué à sa formation. Ces cours d'eau ont apporté au lac primitif, aujourd'hui totalement disparu, les matériaux qu'ils avaient enlevés aux pentes extérieures du massif central : tout d'abord, des éléments grossiers formant un conglomérat, preuve inattaquable de leur premier régime torrentiel; puis, une couche de limon riche en poupées de calcaire (*kunkar*), témoignage irrécusable de l'origine lacustre de ce dépôt. Alors seulement les eaux du bassin abyssin sont venues à la rescousse après s'être frayé une voie à travers la barre de Rosaires; d'où, nouveau dépôt de graviers, surmonté de la couche épaisse de riche limon noir provenant de l'érosion des « black soils » du bassin abyssin. A partir de ce moment, les petits cours d'eau descendant de la partie méridionale ont été résorbés par le grand fleuve et, seuls, le Dinder et le Rahad ont survécu à l'invasion qui a dû, très certainement, les amputer de leur tronçon inférieur et qui, relevant leur niveau de base primitif, a accéléré leur évolution vers la décrépitude actuelle, tout en prolongeant le lit principal jusqu'à Khartoum, où il rencontra l'extrémité de la dépression qu'empruntèrent les eaux équatoriales pour se déverser vers le Nord. Cette dépression s'arrêtait à Chablouka, où elle venait buter contre une barre de roches volcaniques — des rhyolites — barre que le fleuve devra vaincre avant d'atteindre le bassin de l'Atbara.

Bassin de l'Atbara. — Ce bassin offre la réduction en petit de ce que nous venons de voir dans les deux bassins précédents : il est, pour ainsi dire, à deux étages qui, au début, ont évolué chacun pour son compte. L'étage inférieur constitue le bassin de l'Atbara proprement dit, qui débute par une étroite vallée resserrée entre le chaînon qui limite à l'Est le bassin du Sennaar et le plateau du Tigré; cette vallée débouche dans une vaste dépression désertique qui se continue par la plaine de la Haute-Nubie jusqu'à Berber.

L'Atbara est formé par la réunion de trois torrents : Goang, Atbara et Gondoa, qui descendent des pentes septentrionales de la chaîne limitant au Nord le cirque du lac Tana : presque au débouché de la vallée dont j'ai parlé, il reçoit le Bahr-el-Salaam, descendant des pentes Nord des monts de Ouogera. Tous ces cours d'eau, on le voit, ont travaillé, comme le Dinder et le Rahad, à la périphérie du massif abyssin.

Pendant qu'ils accomplissaient ainsi leur première phase d'évo-

lution, un travail pareil à celui des torrents abyssins s'accomplissait sur l'étage supérieur, constitué par le plateau du Tigré. Les eaux des pentes septentrionales du massif central abyssin évoluaient de leur côté et, réunies à celles du plateau du Tigré, finissaient par former un fleuve, le Takazzé, qui, franchissant les limites du plateau, venait tomber dans la vallée de l'Atbara, l'aidait à combler la dépression désertique et l'asservissait au point que, aujourd'hui, il peut être regardé comme le cours d'eau principal de tout le bassin.

Mais l'évolution de ce réseau hydrographique n'a pas dit son dernier mot. A l'Est du bassin actuel de l'Atbara, il est, en effet, un cours d'eau qui évolue, semble-t-il, pour son propre compte et qui, cependant, tend de jour en jour à venir joindre ses eaux à celles du bassin de l'Atbara, dans lequel il se déverse parfois les années de très fortes crues. Ce cours d'eau, le Mareb, est encore occupé à combler la dépression du Khor-el-Gach; mais ce comblement est presque arrivé à une hauteur suffisante pour que s'opère définitivement la réunion qui n'a lieu maintenant que par les fortes crues, et le jour où les eaux du plateau de l'Asmara auront opéré leur jonction avec celle des eaux du Tigré, il sera fort difficile de décider lequel des trois : Atbara, Takazzé ou Mareb, est le cours d'eau principal du bassin qui nous occupe en ce moment.

Au début de la phase actuelle, les eaux des bassins abyssins et du Sennaar, ayant vaincu l'obstacle de Chablouka, sont entrées à leur tour dans le bassin de l'Atbara, et c'est alors, mais alors seulement, que toutes les eaux réunies des bassins que je viens d'énumérer ont creusé, à travers les barres rocheuses de la Nubie, le chenal qui leur a permis de pénétrer dans la vallée d'Égypte et de se déverser enfin dans la Méditerranée.

Ce chenal et la vallée subséquente, ainsi que le Delta actuel, constituent le Nil, tel qu'il faut l'entendre au sens strict du mot. Il ne s'agit donc bien, en réalité, que d'un simple collecteur principal dans lequel viennent se déverser tour à tour les eaux d'Abyssinie et les eaux du plateau équatorial, pour y jouer chacune à son tour un rôle bien distinct : celles-ci un rôle conservateur, celles-là un rôle constructeur.

Je n'ai pas donné jusqu'ici de nom au cours d'eau qui rejoint à Khartoum les eaux du Bahr-el-Abiad. Voici pourquoi.

Il m'est en effet difficile de ne pas protester contre la dénomination de « Nil Bleu », dont le premier auteur est Bruce (1770), alors que, jusqu'au XIVe siècle tout au moins, son nom arabe était Bahr-el-Essoued, ou « Fleuve Noir »[1]. La dénomination arabe actuelle de

1. Voir : ABOU SALAH L'ARMÉNIEN, traduction anglaise publiée à Oxford, en 1895, par B. T. A. EWETTS, d'après le manuscrit conservé à la Bibliothèque Nationale de Paris.

Bahr-el-Azrak, encore qu'elle ne soit que la traduction littérale de celle de Bruce, me paraît infiniment préférable à cette dernière, parce que les Arabes donnent communément cette qualification d'azrak à toute couleur foncée à reflets bleuâtres, qu'elle soit noire ou grise. Il convient aussi d'observer que le bleu d'indigo, couleur très foncée, est généralement appelé « nili » par les Arabes. C'est pourquoi j'ai adopté, dans mon profil, le nom de Bahr-el-Azrak.

Telles sont les réflexions que m'ont suggérées mes recherches sur le bassin nilotique. Elles auraient certes gagné à de plus grands développements, mais il y a là matière à un fort volume, et ce sera mon excuse auprès de ceux qui pourraient me reprocher d'avoir procédé par affirmations parfois trop tranchantes. En les livrant à la publicité, je n'ai pas la moindre intention de révolutionner la géographie du Nord-Est africain et sa nomenclature. Il est des « possessions d'état » contre lesquelles nul ne peut s'insurger; mais il est cependant permis, il me semble, d'esquisser parfois une simple remise au point. C'est ce que je viens d'essayer; mon ambition ne va pas plus loin.

R. Fourtau.

NOTES ET CORRESPONDANCE

A PROPOS DE L'ILE-DE-FRANCE

Depuis l'époque déjà lointaine où Benjamin Guérard étudia le nom de France et les régions auxquelles il fut successivement appliqué, depuis le travail plus récent d'Auguste Longnon sur les origines du nom d'Ile-de-France[1], ces difficiles problèmes n'ont jamais cessé de préoccuper les historiens et les géographes. En les reprenant récemment à son tour, Mr Marc Bloch a indiqué à peu près tout ce qui a été écrit sur la question et conclu, d'ailleurs, à la nécessité d'un supplément d'enquête[2]. Je voudrais simplement verser au dossier un document que m'a communiqué Mr Auguste Jardé, professeur au Lycée Lakanal, et qui apporte une précision nouvelle sur la signification de ce nom d'Ile-de-France.

On sait que le nom de *Francia* s'appliqua d'abord, dans l'Europe occidentale, à tous les pays sur lesquels s'était étendue la domination des Francs. Le moine de Saint-Gall, au ixe siècle, appelle *Francia* l'ensemble des régions situées au Nord et à l'Ouest des Alpes. Plus tard, lorsque fut divisé l'Empire de Charlemagne, il y eut deux Frances, celle de l'Est et celle de l'Ouest. On cessa bientôt de dire *Francia orientalis*, peut-être parce qu'une dynastie saxonne se substitua en Allemagne à la dynastie franque, et le nom n'est plus resté qu'à la France de l'Ouest. Il a servi dès lors à désigner tous les territoires qui successivement sont venus s'agréger au royaume de France.

Mais, en même temps que ce sens large, le nom de France garda aussi un sens plus étroit. Il désigna « au sein du pays soumis aux rois francs, la région qui paraissait la plus franque », et, dans ce domaine, à mesure que se développèrent de grands États féodaux bien individualisés, — Flandre, Vermandois, Champagne, Normandie, — il se restreignit de plus en plus. « Ce nom se trouva, en quelque sorte, repoussé vers la région de la Seine moyenne, où il se fixa », soit qu'il y ait eu, pendant un temps, un véritable duché de France, soit, comme il paraît plus vraisemblable, parce que c'était là que se trouvaient les principaux domaines des premiers Capétiens quand ils se substituèrent sur le trône à la dynastie carolingienne[3].

Cette petite France ne comprenait pas seulement des territoires situés au Nord de la Seine. L'abbaye de Saint-Benoît sur Loire, en amont

1. B. Guérard, *Du nom de France et des différents pays auxquels il fut appliqué* (*Annuaire Soc. de l'histoire de Fr. pour 1849*, p. 152-168). — A. Longnon, *L'Ile-de-France. Son origine, ses limites, ses gouverneurs* (*Mém. Soc. de l'histoire de Paris et de l'Ile-de-France*, I, 1875, p. 1-43).
2. Marc Bloch, *L'Ile-de-France* (*Les pays autour de Paris*) (*Les Régions de la France, IX*) (*Publications de la Revue de Synthèse historique*). Paris, 1913.
3. Marc Bloch, ouvr. cité, *passim*.

d'Orleans, dit un moine qui y avait séjourné au XIe siècle, touche à l'Est à la Bourgogne, au Sud à l'Aquitaine, au Nord à la France. Mais peu à peu le pays d'entre Seine et Loire en fut détaché. On l'appela plutôt la Neustrie, même la Transséquanie. On lui donna aussi, dans le langage populaire, le nom de Hérupe, qui n'a subsisté que sous sa forme adjective, Hérupois ou Hurepoix, et dont on ne sait pas l'origine.

Mr MARC BLOCH fait justement observer que ce qui contribua probablement à fixer le nom de France au Nord de la Seine, ce fut la renommée de l'abbaye de Saint-Denis, dite de Saint-Denis-en-France dès la fin du XIIe siècle. On trouve aussi la forme Saint-Denis-de-France; la confusion a dû facilement s'établir d'ailleurs dans les manuscrits.

Mais comment est née la singulière expression : Ile-de-France? Mr LONGNON a montré que le mot île s'appliquait souvent, au Moyen Age, à un pays compris entre deux rivières. C'est certainement dans ce sens qu'on a dit Ile-de-France pour désigner la partie de la petite France comprise entre la Seine et l'Oise. Mr LONGNON n'avait pas trouvé ce nom d'Ile-de-France avant 1429. Mr MARC BLOCH le signale dans le second livre des *Chroniques* de FROISSART écrit en 1387. Le document que me communique Mr JARDÉ montre comment il est entré dans l'usage.

C'est un texte cité par SIMÉON LUCE dans son *Histoire de la Jacquerie*[1]. Il y est question d'une expédition conduite par un certain JACQUIN de CHENNEVIÈRES entre la Seine et l'Oise, de Chatou à Beaumont. La lettre de rémission obtenue plus tard par ce JACQUIN (*Archives Nat.*, J-J 86, n° 207) s'exprime ainsi : « Combien que le dit Jaquin eust eu en ce temps du feu prevost des marcheans de Paris certaine commission contenant que toutes forteresses et maisons qui seroient assises ou cuer de France entre deux yeaues, qui au dit Jaquin sembleroient estre prejudiciables a la ville de Paris et a tout le plait païs, feussent mises a terre et arrasées. » Cette pièce porte la date d'août 1358.

L'expression Ile-de-France ne figure pas dans ce document, mais l'idée y est : au cuer de France entre deux yeaues, c'est bien l'Ile-de-France. Elle est comprise entre la Seine et l'Oise, et l'on voit qu'il n'est pas besoin de chercher à la délimiter par d'autres cours d'eau.

Plus tard le nom d'Ile-de-France perdit son sens géographique. Il s'appliqua à tout le gouvernement où ce pays était situé. Les documents officiels font la confusion dès la fin du XVe siècle. On ne comprenait plus alors cette signification archaïque du mot île[2].

L. GALLOIS.

1. SIMÉON LUCE, *Histoire de la Jacquerie. Nouvelle édition*, Paris, 1894, p. 108, et, dans les pièces justificatives, XXV, p. 255.

2. Faut-il rappeler que le mot France a été pris aussi dans une autre acception? Il a servi longtemps à désigner la petite région agricole, renommée pour sa fertilité, qui se trouve au Nord de Saint-Denis et confine au Multien, dont elle est séparée par la ligne de collines qui comprend la butte de Dammartin. C'est, en ce sens, un vrai nom de pays. Il est encore employé par les paysans de la Brie, de l'autre côté de la Marne, qui appellent vent de France le vent qui souffle du Nord. De même, me dit Mr JARDÉ, les paysans du département de l'Oise désignent par vent de France le vent du Sud-Sud-Est.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

Les ports de l'estuaire de l'Humber. — L'estuaire de l'Humber concentre un des groupes d'activité maritime les plus importants de la Grande-Bretagne et du monde. Le port de Hull en constitue le foyer principal, mais il n'est pas le seul; il faut y joindre Immingham, dont les docks s'alignent en aval de Hull sur la rive droite; Grimsby, situé juste à l'entrée de l'embouchure; et, vers l'amont, l'entrepôt de Goole, qui marque le nœud de confluence du réseau canalisé de l'Ouse. Le mouvement total de ce groupe de ports approchait de 16 millions de tonneaux en 1913 (exactement 15 837 000^{tx}), ce qui le classait, pour le tonnage, au cinquième rang du Royaume-Uni, ports charbonniers compris [1]. Mais, si l'on considère la valeur du trafic, Hull et Goole, à eux seuls, avec 2 585 millions de francs, s'arrogeaient la troisième place, après Londres (19 300 millions) et Liverpool (9 267 millions). Encore ces chiffres laissent-ils de côté tout le cabotage, une partie notable du commerce du poisson et les transactions de Grimsby [2].

L'estuaire de l'Humber doit son importance maritime à trois causes principales. En premier lieu, il sert de débouché à peu près unique au bassin de l'Ouse et de la Trent, soit un sixième de la superficie de l'Angleterre et du Pays de Galles; c'est par lui, et par l'éventail de rivières canalisées qu'il commande, qu'on a accès au versant oriental de la chaîne Pennine, avec ses grands bassins houillers et les centres industriels si florissants de Nottingham, de Sheffield et du West Riding (Leeds, Bradford, Halifax, Huddersfield, Wakefield). Ensuite, il est situé à portée immédiate des meilleurs terrains de pêche de la mer du Nord (Well Bank, Dogger Bank). Enfin, il fait directement face aux rivages orientaux de la mer du Nord, et se trouve admirablement situé pour commercer avec les ports allemands ou scandinaves. Entrepôt de ravitaillement et lieu de débouché naturel pour les agglomérations urbaines de l'intérieur, centre de pêche, et lieu d'échanges avec l'Europe du Nord et du Nord-Ouest, telle pourrait donc être la formule de Hull et de ses satellites.

1. Les ports du Royaume-Uni se classaient, en 1913, de la manière suivante : 1° Londres et ports ancillaires (Southampton, Folkestone, Douvres, Harwich), 46 000 000^{tx} ; 2° ports du Pays de Galles (Cardiff, Swansea, Newport, Port Talbot), 28 millions ; 3° ports de la Mersey (Liverpool, Birkenhead, Runcorn, Manchester), 26 600 000^{tx} ; 4° ports du Northumberland (Newcastle, Shields, Sunderland, Blyth), 23 millions ; 5° ports de l'Humber, 16 millions ; 6° ports du Forth (Leith, Grangemouth, Methil, Burntisland). 8 800 000^{tx} ; 7° ports de la Clyde, 8 millions ; 9° Plymouth et Devonport, 7 600 000^{tx} ; 9° Cork, 7 450 000^{tx} ; 10° ports de la Tees (Middlesbrough, Hartlepool), 6 500 000^{tx} ; 11° Bristol, 2 660 000^{tx}.

2. Captain Rodwell Jones, *Kingston-Upon-Hull : A Study in Port Development* (*Scottish Geog. Mag.*, XXXV, May 1919, p. 161-174, 3 fig. cartes).

L'emplacement du port de Kingston, dans un estuaire large de 2km à 3km, sujet à des marées de près de 6m et encombré de bas-fonds, a dû se conformer à la double nécessité d'un abri sûr, en cas de mauvais temps, et de profondeurs à peu près constantes. Aussi le port s'installa-t-il dans la concavité d'un grand coude, là où le courant des eaux entretient un croissant de fonds supérieurs à 9m, et au point où débouche dans l'estuaire la petite rivière Hull, que les Danois utilisaient déjà comme un *wyk*, ou havre de refuge. A l'origine, Beverley, situé en amont sur la rivière Hull, fut, ainsi que plusieurs autres ports de rivière de l'intérieur, tels que Lincoln, Doncaster et York, un rival heureux de Kingston-upon-Hull. Mais, de bonne heure, ce port prit l'avantage comme lieu de transbordement de la navigation maritime à la navigation fluviale pour toute la plaine de l'Ouse et de la Trent. En amont, en effet, le rideau des Wolds du Yorkshire et du Lincolnshire, qui isole de la mer la plaine intérieure, resserre aussi la largeur de l'estuaire; celui-ci se réduit à un kilomètre et demi, et s'embarrasse d'îles et de bancs de sable. Dès le Moyen Age, dans la plaine encore mal drainée, marécageuse et dépourvue de bonnes routes, le faisceau convergent des rivières amena vers l'estuaire et vers Hull un important trafic, provenant parfois de contrées aussi éloignées que le Chester et le Lancashire. Mais, à la fin du XVIIe siècle, la croissance rapide de Sheffield, Wakefield et Leeds suggéra l'amélioration du réseau hydrographique et provoqua l'ère des canaux. Dans les premières années du XVIIIe siècle, on approfondit l'Aire et la Calder; en 1728, on améliora le Don jusqu'à Sheffield; en 1774, on acheva le canal d'Aire et Calder; enfin, en 1826, la construction du grand canal de Knottingley jusqu'en un point accessible aux navires de mer suscita la naissance de la ville et de l'entrepôt maritime de Goole. Ainsi fut créé un réseau remarquablement complet[1], ayant pour toute issue l'unique port considérable qui se présente entre la Tyne et la Tamise. Mais les chemins de fer réduisirent au déclin ou à l'abandon la plupart de ces voies d'eau, à l'exception du canal d'Aire et Calder et des canaux du Sud du Yorkshire. Ils renforcèrent, au contraire, l'importance de Hull; l'un des premiers tronçons construits eut justement pour objet de relier à Hull les cités du West Riding par Selby. D'autre part, le début du XIXe siècle vit le creusement des premiers bassins du port moderne, dont la construction se trouva favorisée par le croissant de grandes profondeurs qui relie le chenal de l'Humber au débouché de la rivière Hull.

Aujourd'hui, le commerce de Hull ressemble à celui de Londres par la nature générale des cargaisons, par la prédominance marquée des importations sur les exportations (1 245 millions de francs contre 867), par la large place qu'y tiennent les produits alimentaires et par l'usage universel du déchargement des navires au moyen d'allèges. Hull importe du blé (245 millions de francs), du beurre (90 millions), du jambon (38 millions), du sucre (25 millions), qui lui viennent surtout des ports continentaux d'en face. L'un des principaux articles d'importation consiste dans les graines oléagineuses (185 millions) : à cet égard, Hull ne le cède qu'à Mar-

1. Ce réseau de canaux est représenté sur la fig. 3 de l'article du capitaine Jones.

seille. De même, pour le bois et les poteaux de mines, il ne peut se comparer qu'à Cardiff et à Hartlepool. Une anomalie frappe : la faiblesse du chiffre de la laine brute importée : 24000[t], valant 50 millions de francs, alors que Londres importe 224000[t]. Londres est, en effet, le plus grand marché concentrateur de laine de l'Europe; c'est lui qui alimente le West Riding, en envoyant une partie de ses laines par cabotage à Hull. Par contre, le blé et les oléagineux jouent un grand rôle dans la vie de Hull et de toute la région. Les blés importés de l'Inde, des deux Amériques et, à un moindre degré, de Russie et d'Australie, sont versés dans les allèges qui les portent aux grands moulins échelonnés le long de l'Humber et surtout de la rivière Hull : les deux rives de celles-ci, sur 3^{km}, sont bordées de minoteries, d'huileries, de magasins. D'autres importantes minoteries s'éparpillent à l'intérieur, à Selby, à York, à Tadcaster, à Leeds, à Wakefield et à Gainsborough; le blé y est amené par eau. Il en est de même des oléagineux, assurés d'un large débouché sous la forme de tourteaux, d'engrais et d'huiles; ils ont provoqué, à Selby, la création d'une des plus gigantesques usines du monde.

A l'exportation, Hull expédie des cotonnades (130 millions de francs), des machines (106 millions), des lainages (75 millions), des huiles (27 millions). Une des grandes nouveautés qui se manifestent, depuis quelques années, dans les échanges de l'Humber, est l'importance croissante de ses ventes de charbon : dans le tonnage total exporté par le Royaume-Uni (90 millions 1/2 de tonnes), les ports de l'Humber venaient en bonne place avec 11,4, contre 21,6 pour les ports gallois et 16,3 pour ceux de la Tyne. Le partage entre les ports de sortie se présentait ainsi : Hull, 5,6 millions de tonnes; Goole, 2,7; Immingham, 2; Grimsby, 1,2. Ce remarquable développement a été provoqué par la récente extension de l'exploitation houillère vers l'Est, dans les bassins des comtés d'York, de Derby et de Nottingham. Une partie de ces charbons alimentent le cabotage; le reste, soit 9 millions de tonnes valant 83 millions de francs, est exporté vers la Russie, l'Allemagne et les autres pays du Nord de l'Europe; une assez faible partie est destinée à la France et aux pays de la Méditerranée, qui dépendent plutôt des charbons gallois.

Enfin, l'exceptionnelle importance de l'Humber comme centre de pêche, de préparation et d'expédition du poisson est bien connue. Seules, aujourd'hui, de puissantes places maritimes disposant d'un bon réseau ferré vers l'intérieur, de charbon, d'usines pour fabriquer la glace et les boîtes de conserves, pour utiliser les déchets, peuvent se livrer en grand à ce commerce. Les ports de Hull et de Grimsby sont les premières stations de pêche de l'Angleterre. Sur 7,3 millions de quintaux métriques représentant la pêche de l'Angleterre et du Pays de Galles, Grimsby en prélève 1,9; Yarmouth, 0,9; Hull et Lowestoft, chacun 0,8; Fleetwood, 0,4; la Tyne et Milford, chacun 0,3. Mais ces chiffres ne représentent pas toute la part de Hull. Il y faut ajouter 0,7 millions de quintaux de harengs importés frais en barils de la côte de Norvège, et autant de quintaux transportés directement à Londres, une fois la pêche achevée, par des chalutiers construits, gréés et équipés à Hull. En sorte que le poids de poisson dépendant de Hull dépasse 2,2 millions de quintaux; on peut donc

considérer que Hull et Grimsby prélèvent plus de la moitié de l'activité piscicole anglaise. Quant à l'énorme flotte de chalutiers nécessaire, elle ne se construit pas à Hull même, mais sur les chantiers de rivière de Beverley, de Goole et de Selby [1].

Le dessèchement du Zuiderzee[2]. — Le Gouvernement néerlandais a décidé d'annexer aux Pays-Bas une douzième province : le 5 juillet 1918, le *Staatsblad* annonçait que, en application de la loi du 14 juin 1918, on allait commencer les travaux pour fermer et dessécher le Zuiderzee.

C'est dans la seconde moitié du XIVe siècle que le Zuiderzee, la « Mer du Sud », ainsi que l'appelèrent les Frisons, atteignit, par suite des empiètements graduels des hautes marées, sa plus grande extension. Il fut longtemps la route maritime qui menait à Amsterdam. Mais l'augmentation croissante du tonnage des navires, à l'époque contemporaine, la fit peu à peu abandonner par la navigation : il n'est plus guère aujourd'hui qu'une vaste pêcherie, parcourue et exploitée par une nombreuse flottille.

L'idée de le fermer par une digue et de le conquérir sur les eaux remonte à la première moitié du XIXe siècle : un projet de VAN DIGGELEN, ingénieur du Waterstaat à Zwolle, attirait assez l'attention pour que le Gouvernement demandât un rapport à son ingénieur en 1849. En 1865, l'ingénieur BEIJERINCK établissait, pour la Société du Crédit Foncier d'Amsterdam, un plan de dessèchement avec une digue allant d'Enkhuizen à Urk et à l'embouchure du Ketel (Ijsel) : une Commission officielle déclarait, en 1870, que l'entreprise ne serait pas lucrative et qu'il faudrait l'aide de l'État.

Cependant, l'idée faisait des progrès. En 1885, deux hommes pleins d'ardeur, le député BUMA et Mr P. J. G. VAN DIGGELEN, la vulgarisaient dans une brochure qu'ils envoyaient aux autorités provinciales, aux communes, aux sociétés agricoles, aux associations commerciales : leur projet était trop vaste. Mais, en 1886, se fondait le « Zuiderzee Vereeniging », société pour laquelle l'ingénieur LELY rédigea un projet comprenant huit notes technique, dont la dernière parut en 1892.

Au printemps de 1894, de toutes ces études il résultait un plan de dessèchement qui fut adopté officiellement. On doit construire, pour barrer le Zuiderzee, une digue partant du polder Anna-Paulowna (côte Est de Nord-Hollande), passant par l'île de Wieringen et aboutissant à Piaam, sur la côte occidentale du Zuiderzee. A l'intérieur du Zuiderzee ainsi fermé, on procédera au dessèchement de quatre territoires qu'on aura préalablement endigués : l'un entre Wieringen et la côte de Medemblik (Wieringermeer); le second, au Sud d'Enkhuizen jusqu'à l'île de Marken (Hoornsche Hop); le troisième, dans le Sud du golfe, depuis Muiderberg jusqu'au Keteldiep; le quatrième, au Nord-Est du golfe, depuis Lemmer jusqu'à Blokzijl, en passant par les îles d'Urk et de Schokland. Il resterait donc, à l'intérieur du

1. Toutes ces données concernent la situation avant la guerre. Il est clair, étant donné la nature même des transactions de l'Humber, qu'elles ont particulièrement souffert des hostilités. Dès 1915, le tonnage total se réduisait à 7 millions de tonneaux, tandis que les ports de la Cornouaille, tels que Falmouth, Dartmouth, Devonport, Bristol, connaissaient au contraire une prospérité insitée.

2. A. A. BEEKMAN, *Nederland's twaalfde provincie (De Zuiderzee-droogmaking)* [La douzième province des Pays-Bas (Le dessèchement du Zuiderzee)] (*Ts. k. Ned. Aardrijkskundig Genootschap*, 2e sér., XXXV, 1918, p. 743-762). — Voir *Annales de Géographie*, X, 1901, p. 380-381 ; *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 463.

Zuiderzee, entre ces quatre renclôtures, des étendues d'eau par lesquelles Amsterdam, Kampen, Enkhuizen pourraient communiquer entre elles et avec les eaux frisonnes.

Les territoires ainsi desséchés auront une superficie totale de 211 000^{ha}, (30000^{ha} de plus que la Zélande), soit une étendue de 11 à 12 fois plus grande que celle de la Mer de Haarlem. Les avantages de cette conquête ont été exposés dans un livre publié en 1898, et dont une seconde édition parut en 1901 : M. M. van der Houten van Oordt en G. Vissering : *De Œconomische beteekenis van de afsluiting en droogleging der Zuiderzee* [L'importance économique de la clôture et du dessèchement du Zuiderzee].

On créera un lac intérieur dont les eaux ne seront plus soulevées par les tempêtes et ne menaceront plus les côtes. On améliorera les conditions de la navigation. On facilitera l'écoulement des eaux des régions riveraines. Mais, surtout, on fera la conquête d'une province de terre fertile. Contrairement à certains polémistes qui parlaient de marécages sans valeur, on obtiendra des terrains arables de première qualité sur les trois quarts du fond de mer desséché. Le docteur van Bemmelen avait déjà étudié, en 1877, un projet qui devait comprendre 157 000^{ha} ; par des sondages et des analyses du sol, il a montré que, sur 157 000^{ha}, 108 000^{ha} étaient couverts d'une argile fertile ayant plus d'un mètre d'épaisseur, 20500^{ha} d'une argile épaisse de moins d'un mètre, 5 500^{ha} de gravier, le reste de tourbe et de sable. Dans l'ensemble, ce sont des conditions qui rappellent les fertiles terrains des polders de l'Ij, au Nord-Ouest d'Amsterdam.

On pense avoir terminé la digue de fermeture au bout de 9 ans ; le dessèchement de la Wieringermeer, au bout de 12 ans ; celui du Hoornsche Hop, au bout de 15 ans ; celui du Sud, au bout de 25 ans ; celui du Nord-Est, au bout de 32 ans. Une fois les travaux bien en train, on compte pouvoir allotir annuellement 10 000^{ha} prêts à la culture avec leurs canaux, leurs fossés, leurs chemins et leurs ponts. Ces terres seront louées à raison de 80 florins par hectare et par an ; ce qui permettra de donner, au capital de 222 millions de florins engagé dans l'entreprise, un revenu de 4 1/2 p. 100.

La 12e province néerlandaise pourra donner annuellement un revenu brut de 70 millions de florins, un revenu net de 16. (Tous ces chiffres sont établis suivant des calculs d'avant-guerre.)

On pourra comparer la province de Zuiderzee à la province de Zélande pour la nature des terres et la valeur agricole. Mais le Zuiderzee aura deux avantages : d'abord, il sera plus étendu ; ensuite, il sera mieux placé, baigné par des eaux intérieures tranquilles, tandis que la Zélande demeure exposée aux tempêtes de ses bras de mer profonds et agités. Les Pays-Bas auront ainsi accru leur territoire par une nouvelle conquête pacifique : au xviie siècle, ce fut le Beemsten ; au xixe siècle, ce fut la Mer de Haarlem ; au xxe siècle, ce sera le Zuiderzee [1].

Islande. Indépendance de l'île. Éruption du Katla. — Aux termes d'une convention conclue entre le Danemark et l'Islande, cette île devient un État indépendant et souverain, uni au Danemark par voie d'union personnelle. Désormais, une Commission représentera spécialement l'Islande

1. Note rédigée par A. Demangeon.

au Ministère des Affaires étrangères du Danemark, et gérera tous les intérêts islandais en matière de politique extérieure et de diplomatie. Chaque légation du Danemark à l'étranger comportera un attaché islandais. La loi constitutionnelle réglant le nouvel état de choses a été sanctionnée par le roi le 30 novembre 1918[1].

On signale une nouvelle éruption du Katla, le célèbre volcan enseveli sous les névés du Myrdals Jœkull, calotte glaciaire de 900^{kmq}, qui occupe le Sud de l'île. Le phénomène a commencé le 12 octobre 1918 par un bref tremblement de terre; puis, une gigantesque colonne de fumée s'éleva, visible de l'Arnardfjord, situé à 340^{km} de là, à l'extrême pointe Nord-Ouest. D'épais tourbillons de cendre obscurcirent l'atmosphère jusqu'à Reykjavik et firent la nuit sur la plaine du Rangárvalla Sýsla, à l'Ouest du Myrdals Jœkull. Le Katla est le volcan classique des *Jœkullhaupt*, ou débâcles causées par la brusque fusion du glacier. Ses ravages sont d'une violence exceptionnelle, même pour l'Islande. Les torrents qui se déchaînent brusquement par le réveil du foyer interne entraînent des glaçons énormes, voire de véritables icebergs, mêlés à des blocs de rochers et aux déjections du volcan ; ces débâcles s'en vont ravager la bande côtière, ou Myrdalssandr, qui empiète peu à peu sur la mer à la faveur de chaque nouvelle éruption. En 1860, les matières vomies ont été si abondantes que là où les bateaux pêchaient par 20 brasses de fond, on ne trouva plus que du sable, sur lequel passe aujourd'hui un chemin carrossable. Le 24 octobre 1918, l'éruption durait encore. C'est la treizième qu'on relate depuis les temps historiques [2].

Le liège dans la Péninsule ibérique. — D'après une communication du Ministère des Affaires étrangères du Portugal[3], la production mondiale du liège atteignait, en 1914, $130\,000^{t}$ et, en 1916, $140\,000^{t}$. Elle se trouve limitée au pourtour du bassin occidental de la Méditerranée et aux rivages de l'Atlantique, au Nord et au Sud du détroit de Gibraltar. La superficie totale plantée représente $1\,330\,000^{ha}$ environ ; les pays producteurs sont, par ordre d'importance : le Portugal, l'Espagne, l'Algérie, la France, la Tunisie, l'Italie, la Dalmatie et le Maroc. La Péninsule ibérique domine nettement le marché du liège, puisqu'elle fournit les cinq septièmes de la production ; à lui seul, le Portugal en accapare la moitié : $70\,000^{t}$, cependant les forêts de chênes-liège n'y occupent que $210\,000^{ha}$[4]. C'est dans la partie méridionale du pays, au Sud du Tage, que les chênes-liège forment des boisements étendus et denses; ce sont les districts de Faro dans l'Algarve, de Beja, d'Evora et de Portalegre dans l'Alemtejo, qui tiennent le premier rang. Presque toute la production est exportée, après avoir subi une manipulation sommaire dans un grand nombre d'ateliers, dont la plupart sont à Lisbonne. En Espagne, sur une superficie approximative de $340\,000^{ha}$, le Nord-Est de la Catalogne (Barcelone, Gérone, San Feliu) représente environ

1. *The Statesman's Year-Book 1919*, London, 1919, p. 797.

2. Charles Rabot (*La Géographie*, XXXII, année 1918, nº 4, p. 242). — Sur le Katla, voir : Max Ebeling, *Eine Reise durch das Isländische Südland* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1910, p. 374).

3. Reproduite par le *Bulletin de l'Office du Gouvernement Général de l'Algérie*, 1er-15 mars 1919, p. 10.

4. Le *Statesman's Year-Book* de 1919 donne 817 000 acres, soit $330\,000^{ha}$ environ.

le quart, et fournit un liège compact et élastique de qualité supérieure. Viennent ensuite les forêts de l'Estremadoure (Caceres et Badajoz), qui continuent au delà de la frontière le groupe des forêts portugaises. Enfin, l'Andalousie, les provinces de Malaga et de Grenade viennent au troisième rang. La production atteint 37 000^t environ; une importante industrie s'est créée pour la fabrication des bouchons, et fait vivre 20000 ouvriers[1]. L'Algérie a, de son côté, fourni 11700^t en 1913. En Italie, les peuplements de chênes-liège sont limités entre Sienne et Gaëte; les forêts de Sardaigne, exploitées jusqu'à la dévastation, ne fournissent plus guère.

ASIE

L'activité économique du Japon pendant la guerre[2]. — En limitant son effort militaire au siège de Kiao-tcheou, le Japon a pu travailler, s'enrichir, augmenter sa production et son commerce dans des proportions qui inquiètent aujourd'hui jusqu'aux belligérants les moins appauvris par la crise. Non seulement il connut les bénéfices des fournisseurs de guerre, en livrant à la Russie ces stocks de munitions et d'approvisionnements qui encombrèrent les quais de Vladivostok, et en procurant du fret à l'Entente; mais aussi et surtout il se vit délivré, dès 1914, de la concurrence des nations européennes dans le Pacifique et les mers des Indes. Une immense clientèle lui était réservée sans autre compétition que celle des États-Unis. D'autre part, la décroissance ou l'arrêt des importations européennes eut pour son industrie les mêmes effets toniques que pour d'autres pays neufs, le Brésil et l'Argentine par exemple : il dut s'ingénier pour fabriquer lui-même ce qu'on ne lui vendait plus.

Ce fut le cas, tout particulièrement, pour les objets d'origine allemande, comme les machines électriques et surtout les produits chimiques. L'industrie chimique n'était jusqu'alors représentée que par le camphre, spécialité de Formose, et par les allumettes, si répandues de Port-Saïd à San-Francisco ; or, de 1913-1917, elle accrut ses exportations de 23,6 millions de yen[3] à 65,8 millions, avec nombre d'articles tout nouveaux : acide acétique, sulfate d'ammoniaque, colorants dérivés de la houille et préparés par des ingénieurs formés dans les instituts allemands. Cette industrie chimique débute à peine : on devine quel essor elle prendra bientôt dans un pays où abonde un charbon très riche en matières volatiles, où l'énergie électrique peut être empruntée à une multitude de rivières.

Sans s'être montées d'un seul coup comme la précédente, d'autres industries ont accompli des progrès inespérés, même lorsque les conditions locales ne s'y prêtaient guère. Le sol ne contient presque pas de fer.

1. Selon le *Statesman's Year-Book*, l'industrie espagnole a manipulé 46000^t en 1913, et 51 000^t (45 millions de francs) en 1914.

2. Voir : MINISTÈRE DES FINANCES, *Annuaire financier et économique du Japon. Dix-huitième année 1918*. Tokyo, Impr. Impériale [1918]. In-4, [II] + VII + 198 + [I] + 6 p., 6 pl. carte col. [à 1 : 11 500000] et diagr. col. — Consulter aussi un important article de Mr H. BRENIER, *Les progrès de l'exportation et de l'industrie japonaises depuis la guerre* (*L'Asie Française*, XVIIIe année, mai-septembre 1918, p. 74-87, 5 fig. diagr.) ; — Dr A.-F. LEGENDRE. *L'Évolution du Japon* (*Rev. de Paris*, 26e année, 15 juillet 1919, p. 433-448).

3. Le yen, qui valait 2^{fr},58 avant la guerre, a passé à plus de 3^{fr} dès 1917 et à 3^{fr},19 en avril 1918.

Pourtant, grâce aux minerais de la Corée et de la Mantchourie, surtout grâce à ceux du Chan-tong et du Hou-pei, le Japon a pu élever sa production d'acier de 550000^{t} avant la guerre à 800000^{t} en 1918, et il espère la porter d'ici cinq ans au chiffre de sa consommation actuelle, soit environ 1200000^{t}, en attendant les 5-6 millions qu'escompte son État-Major. Des déceptions sont à craindre si la situation de la Chine, son grand fournisseur, reste aussi trouble. Le Japon continue à dépendre presque entièrement des États-Unis, qui se gardent de l'oublier, pour les tôles d'acier employées dans ces chantiers de constructions navales dont le développement et les bénéfices ont dépassé toute attente. Au nombre de 7 ou 8 en 1914, ces chantiers furent au nombre de 30 en octobre 1917, pouvant lancer 600000^{t} par an; en 1917, l'Entente dut se tenir heureuse de leur acheter 79 steamers, valant 97679000 yen. Les industries du fer, les constructions mécaniques, inexistantes il y a peu de temps, emploient plus de 120000 ouvriers. Sous le stimulant de la nécessité, le Japon réussit à construire les fortes machines électriques; il a sextuplé en quatre ans leur exportation, et décuplé celle des fils de laiton. De là une exploitation active des mines de cuivre, dont l'extraction (plus de 100000^{t}) classe le Japon au second rang dans le monde.

La masse des exportations, malgré ces progrès, est encore constituée par les textiles. Les cotonnades ont passé de 33 à 127 millions de yen de 1913 à 1917. L'avance a été plus forte encore pour les lainages, encore inconnus il y a peu d'années; ainsi, pour les tissus de laine et serges, 1355000^{m} contre 129000^{m}; pour les couvertures, 35082^{qx} contre 2214^{qx}. Des bonds analogues se montrent à l'exportation de certaines soieries; pourtant, l'industrie de la soie conserve son caractère quasi familial, tandis que celle du coton possède d'immenses établissements. Les textiles réunis occupaient, en 1915, 561000 ouvriers d'usines, sur un total de 910000 employés par la grande industrie.

La très grande majorité des travailleurs est encore composée de femmes (559000) et d'enfants (119000), astreints à un labeur prolongé et misérablement payés : 0^{fr},80 pour les femmes et 1^{fr},20 pour les hommes dans les fabriques de soie, en 1915. Ces salaires se sont relevés; ils n'en restent pas moins si bas que l'industriel nippon a, de ce fait, un énorme avantage sur ses rivaux blancs. En outre, les impôts d'État atteignent là-bas 33^{fr} seulement par habitant, au lieu de 130^{fr} en France, et cette disproportion des charges publiques va s'accroître jusqu'à rendre infiniment plus onéreuse notre production nationale.

Aux progrès de l'industrie, il faudrait ajouter ceux des pêcheries, qui envoient déjà sur nos tables leurs conserves de saumons et crustacés, ceux de la culture, qui devient plus scientifique, plus variée, tout en s'étendant à de nouveaux domaines dans les colonies nipponnes. La métropole vise à y trouver toutes les matières premières dont elle a besoin : introduction en Corée de variétés de coton à longue fibre pour se dispenser de les acheter aux États-Unis et dans l'Inde; acclimatation de moutons australiens; semis de lin flamand dans le Hokkaïdo.

Grâce à ces efforts, que la guerre rendit plus acharnés encore, le Japon achète de moins en moins, s'il vend de plus en plus. Le commerce

extérieur, au total, a doublé de 1913-1917, de 1361 millions de yen à 2638 millions. Mais l'enrichissement du Japon apparaît surtout dans le renversement en sa faveur de la balance commerciale, qui lui était presque toujours défavorable jusqu'ici. En 1917, l'exportation atteignait 1 603 millions de yen, contre 1 035 millions pour l'importation, soit un excédent de 1 700 millions de francs au cours du change. En y ajoutant les sommes versées pour les fournitures de guerre et la location des navires, on conçoit que le Japon ait pu drainer l'or de l'Europe et même, par un paradoxe inouï, prêter à la Grande-Bretagne ! Sans doute, il ne faut pas exagérer la portée de cet incident. Mais il est intéressant que le Japon ait éteint sa dette extérieure jadis écrasante, plus important encore que cet or lui ait permis de « financer » largement ses entreprises industrielles : de 1914 au début de 1918, le capital placé dans l'industrie s'est accru de 2200 millions de yen. Ces énormes sommes sont gérées par un petit nombre de firmes qui « contrôlent » à la fois les banques, les usines, les navires, les chantiers maritimes, les comptoirs d'exportation, etc., et qui sont à leur tour « contrôlées » par l'État. Il y a là un phénomène unique, la direction par les autorités politiques de puissances capitalistes presque aussi formidables que celles de l'Amérique, les unes et les autres unies pour accroître la grandeur du Japon et son influence sur ses voisins.

Que celle-ci puisse inquiéter les blancs, on le comprend, surtout quand on voit le Japon profiter de leurs conflits pour étendre sa clientèle à leurs dépens. Après les États-Unis, son principal débouché reste la Chine, près de laquelle il est favorisé par la proximité, par certaines ressemblances de mentalité et de langage : le voyageur nippon n'a guère de peine à évincer nos représentants, pénétrant partout pour drainer les produits indigènes et introduire les siens. Il est plus étrange de constater les progrès des exportations vers l'Amérique du Sud, plus encore vers les colonies européennes : l'Inde (101 millions de yen en 1917, contre environ 30 millions en 1913), l'Australie (27 contre 8), le Cap et le Natal (6,7 contre 0,5), l'Égypte, etc. L'Europe n'a même pas pu préserver son propre territoire de son envahissement (335 millions contre 147). N'a-t-on pas vu les fabricants du Lancashire déclarer qu'ils ne pouvaient lutter, et ce dans la métropole, contre la bonneterie nipponne ? Bientôt ne jettera-t-on pas le même cri d'alarme pour d'autres articles ? Les produits japonais, établis à bas prix, dans ce pays où abondent la main-d'œuvre et les forces motrices, sont transportés à bon compte par une flotte qui atteint déjà 3 millions de tonnes et que les nouveaux chantiers accroissent rapidement. Le pavillon du Soleil Levant faisait déjà avant la guerre une dure concurrence à l'Union Jack dans les mers de Chine, et même dans le cabotage de l'Inde. Actuellement, il se montre partout dans le Pacifique, dans l'océan Indien ; demain, ce peut être dans la Méditerranée ; partout, il précède les essais de pénétration commerciale, sinon de colonisation comme dans l'Amérique du Sud.

Certes, il serait exagéré, et peut-être trop conforme aux désirs de l'Allemagne, de dénoncer à nouveau le « péril jaune ». On peut penser que ces progrès si rapides seront limités par un retour offensif du commerce de l'Angleterre et plus sûrement des États-Unis, maintenant qu'ils

disposent du canal de Panama et que leur côte occidentale développe si rapidement ses « possibilités ». Peut-être même ces progrès ont-ils été trop rapides, dans une atmosphère de spéculation fiévreuse ; ils sont liés à un état politique et social qui peut brusquement se transformer, si les trusts échappent au contrôle des gouvernants et si les masses populaires réclament une plus grande part de leurs bénéfices. D'après certaines correspondances du *Times*, celles-ci ont vu augmenter leur bien-être, comme en Europe, avec les mêmes besoins de luxe, mais aussi avec la même cherté de la vie qui déchaîna souvent les « émeutes du riz ». On a parfois l'impression que, là-bas aussi, l'ancien ordre de choses est bien fragile. Puis, l'industrie japonaise n'a pas guéri ses anciens défauts, bien au contraire : direction inexpérimentée, défiante du technicien blanc, spéculation par trop audacieuse; dans les procédés commerciaux, mauvaise foi légendaire ; surtout, habitude de produire une camelote qui ferait regretter celle de l'Allemagne. Aussi il semble que la race blanche puisse reprendre, au moins en partie, le terrain perdu pendant des années où elle s'est épuisée pour le plus grand profit des jaunes. Même en Chine, elle peut profiter de l'impopularité qu'ont value aux Nippons leur arrogance et leurs convoitises. Mais, cela dit, on comprend trop bien l'attention méfiante avec laquelle l'opinion américaine surveille leur attitude dans la question du Chan-tong, et leurs menées sur les rivages du Pacifique.

En somme, la guerre a précipité l'évolution du vieux Japon ; elle a hâté de plusieurs décades sa transformation en une redoutable puissance industrielle et commerciale ; elle lui a ouvert d'immenses territoires que nous étions habitués à considérer comme les chasses gardées de l'homme blanc. Peut-être va-t-il subir une crise de croissance ; mais nous ne devons pas nous dissimuler que ses progrès, même s'ils sont suivis d'une période d'arrêt et de tassement, en font un rival dangereux en face d'une Europe épuisée, si lente à recouvrer la paix et à reprendre le travail[1].

AFRIQUE

Résultats de la dernière mission Tilho au Nord-Est du Tchad. — Le lieutenant-colonel Tilho vient de préciser, dans trois notes à l'Académie des Sciences[2], les renseignements provisoires qu'il avait publiés sur les résultats de sa grande mission en Afrique centrale, et que nous avions résumés ici[3]. Il en ressort un tableau géographique entièrement neuf du Tibesti et de la vaste région désertique qui y confine au Sud et au Sud-Est. Une esquisse cartographique, où se trouvent portées de nombreuses cotes d'altitude, permet de juger à quel degré se trouve transformée notre connaissance d'un carré de territoire ayant non moins de 7 degrés de côté (16°-23° lat. N; 16°-23° long. E Gr.).

1. Note rédigée par Jules Sion.

2. [J.] Tilho, *Une mission scientifique de l'Institut de France en Afrique Centrale. Esquisse géographique du Tibesti, du Borkou et de l'Ennedi* (*C. r. Ac. Sc.*, CLXVIII, 2 juin 1919, p. 1081-1085); — A. Lacroix et [J.] Tilho, *Esquisse géologique du Tibesti, du Borkou, de l'Erdi et de l'Ennedi. — Les formations sédimentaires* (*ibid.*, 16 juin, p. 1169-1174, 1 fig. carte à 1 : 5 000 000); — Id., *Les volcans du Tibesti* (*ibid.*, 23 juin, p. 1237-1240).

3. *Annales de Géographie*, XXVII, 1918, p. 76-78.

Le caractère géologique le plus saillant est la très grande extension d'un complexe de grès horizontaux, qu'il a été possible d'identifier pour la première fois, grâce à la trouvaille de contre-empreintes fossiles (*Harlania Harlani*, du Gothlandien). Ces grès siluriens supérieurs, de grain singulièrement fin, de couleur blanche ou bariolée, forment des rochers qu'ensevelit le sable dans les plaines du Borkou; ils constituent aussi la base des formations sédimentaires dans l'Erdi, l'Ennedi et presque toute l'étendue du Tibesti. On les a observés en place dans ce dernier massif jusqu'à 1 100^{m} d'altitude environ, aussi bien sur le versant Nord que sur les flancs Sud et Ouest. En sorte que la circonvallation septentrionale et orientale du Tchad est presque entièrement gréseuse, et que l'extension du Silurien se trouve prolongée de près de 1 500^{km} vers le Sud-Est. Il se peut que les grès du Ouadaï et du Massalit appartiennent en partie à la même série.

Ce rôle des grès modifie l'opinion qu'avait accréditée Georges Rolland par l'excessive généralisation des données sommaires de Nachtigal, et selon laquelle le Tibesti aurait formé une longue chaîne, orientée SE-NW, de roches cristallines anciennes, surmontées de roches volcaniques récentes. A la vérité, les roches schisteuses ou primitives ne font pas entièrement défaut. Le colonel Tilho signale des schistes ardoisiers, aux bancs intercalés de lits quartzeux, sur le versant Sud (Oueds Modra et Souï); ces schistes sont redressés verticalement et apparaissent à des altitudes variant de 600^{m} à 1 100^{m}; il a été impossible de fixer leurs relations avec la série des grès. Dans l'Oued Miski, sur le même versant, sont épars de nombreux blocs d'une roche granitique de structure écrasée et laminée au point d'affecter une apparence gneissique; ces mylonites révèlent des accidents tectoniques importants, non encore étudiés.

Sur le soubassement gréseux se sont épanchées d'épaisses formations volcaniques qui constituent toutes les parties hautes du massif. Ces formations commencent par d'épaisses nappes de basalte noir; dans le massif de l'Emi Koussi, on chemine sur le basalte pendant 30^{km} avant d'aborder les pentes du cratère. Ainsi se trouve constitué le soubassement du grand massif triangulaire du Tibesti; cette base forme un plateau ininterrompu, mais très accidenté, haut de 1 800 à 2 000^{m}, auquel s'applique le nom général de Tarso. Le massif couvre 100 000^{kmq}; il est d'un cinquième plus étendu que le Massif central français, et plus de deux fois plus vaste que ne l'avait figuré Nachtigal. Sa forme est celle d'un Y dont la fourche très ouverte est tournée vers le Nord; toutes les vallées de l'intérieur de cette fourche se rassemblent dans une dépression inexplorée, située au Sud du massif tripolitain et dépendant de la Méditerranée. Tous les versants extérieurs de l'Y sont au contraire sillonnés de vallées qui débouchent dans la cuvette tchadienne.

Le soubassement gréso-basaltique est coiffé de grands volcans trachytiques s'élevant à des altitudes considérables, qui dépassent notablement les données de Nachtigal : Emi Koussi, 3 415^{m}; Tierroko, 3 200^{m}; Eï Yey, 2 950^{m}; Toussidé, 3 250^{m}. Ces volcans sont remarquables par les vastes *caldeiras* qu'ils forment. Nous avons déjà signalé les énormes dimensions de celle de l'Emi Koussi : elle mesure exactement 14^{km} suivant son dia-

mètre Nord-Nord-Ouest et 9^{km} à 10^{km} dans la direction perpendiculaire; toute sa bordure, ouverte seulement par quelques brèches, consiste en hautes murailles à pic surmontant des talus d'éboulis. Le fond de la *caldeira*, parsemé de scories basaltiques noires, est à $2\,970^{m}$, et le gouffre de l'Era Kohor, au fond rempli de natron, est à $2\,670^{m}$. Il faut citer encore, du même type, le cratère du Toussidé, et la *caldeira* de Tarso-Vohon, visitée par le sous-lieutenant DUFOUR: elle mesure 8^{km} à 10^{km} de diamètre et 300^{m} de profondeur. Jusqu'à présent, seul l'Emi Koussi a été étudié en détail: malgré la grande fraîcheur de la plupart de ses laves et scories, il ne présente plus aucune trace d'activité, et aucune notion d'âge ne peut être fixée à son sujet.

Le Tibesti se relie sans discontinuité avec l'Erdi par le plateau de Jef Jef, qui n'a été reconnu qu'imparfaitement; c'est sur ce plateau que passe la route de Koufra, venant de Tekro et d'Ounianga et se dirigeant vers le puits de Sarra au Nord[1]. L'Erdi constitue un ensemble de plateaux s'élevant à l'Ouest en gradins de 600^{m} à plus de $1\,000^{m}$; il s'étend vers l'Est sur plusieurs centaines de kilomètres dans le désert de Libye; c'est une région inhabitée où se trouvent seulement des points d'eau et des pâturages temporaires; elle sert de point de départ aux razzias des Teddas, qui poussent parfois vers l'Est jusqu'à Dongola, par Merga.

L'Erdi, à son tour, est séparé par la dépression complexe d'Ounianga, de l'Ouadi Doum et de l'Oued Mouri (300 à 500^{m}), des terrasses gréseuses de l'Ennedi, qui couvrent $25\,000^{kmq}$ entre le 16e et le 18e parallèles. Ce massif qui avait déjà été décrit par le capitaine ARNAUD[2], ne dépasse pas $1\,200$ à $1\,300^{m}$; les pluies y sont déjà plus fréquentes et plus abondantes; aussi peut-on y élever de nombreux chameaux et de petits troupeaux de bœufs, de moutons et de chèvres; il n'y a cependant pas encore assez d'eau pour permettre la culture des céréales, auxquelles les indigènes suppléent en recueillant les graines de deux arbustes qui poussent spontanément et en abondance dans les oueds. L'Ennedi est sillonné de nombreuses vallées qui entaillent les bancs de grès en gorges et canyons profonds; les populations s'y groupent à portée des réservoirs d'eau dépendant des pluies; certaines mares sont permanentes; c'est ainsi que, à Archeï, un réservoir contient des poissons et de petits crocodiles.

Ces terrasses et massifs encadrent la zone compliquée de dépressions autrefois lacustres, auxquelles le colonel TILHO a donné le nom de Pays-Bas du Tchad. La zone la plus déprimée se trouve dans le Djourab, ou Kirri, par 160^{m} d'altitude; c'est là qu'aboutit le sillon du Bahr-el-Ghazal descendant du lac Tchad (240^{m}). Le Kirri correspond donc à l'ancien Bodélé. On peut signaler en passant la singularité de disposition qu'entraîne l'aridité rapidement croissante vers le Nord-Est. Dans la vaste dépression tchadienne, les eaux lacustres n'occupent plus le fond de la dépression, mais se trouvent reléguées au Sud-Ouest, où l'évaporation moins active permet encore l'existence d'un grand lac permanent. Si les eaux du Tchad restent sensiblement douces, c'est grâce aux infiltrations des eaux salines lourdes le long du Bahr-el-Ghazal.

1. *Annales de Géographie*, XXIII, 1914-1915, 15 mars 1914, p. 188 et suiv.
2. *Ibid.*, p. 185 et suiv.

Au pied Sud du Tibesti, la dépression ramifiée et confuse du Borkou n'est autre que la zone d'épandage des eaux qui descendent du grand massif du Nord. Elle s'étend de l'Est à l'Ouest, d'Ounianga et de Tekro jusqu'au delà d'Aïn Galakka, à des altitudes variant de 200m à 350m ; l'eau y est partout à faible profondeur sous les sables et réapparaît parfois en sources; aussi les oasis et les jardins sont-ils assez nombreux et permettent-ils l'existence d'une population d'une dizaine de milliers d'habitants. On distingue trois groupes principaux d'oasis: celui d'Aïn Galakka et Elleboy, celui de Faya; enfin celui de Bedo, Tigui et Yarda. La population se compose de tribus Teddas dominant une caste de serfs, les Kamadjas, amenés par razzias des territoires soudaniens de l'Ouadaï et du Kanem. A Ounianga (340m) se trouvent deux lacs, d'un millier d'hectares chacun, l'un salé, l'autre d'eau douce et peuplé de poissons de type particulier. Ces lacs sont, avec le Tchad, les derniers témoins du grand complexe lacustre qui couvrait autrefois toute cette vaste zone déprimée, allongée du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

A quelle époque remonte ce régime plus humide ? Il est impossible de le dire avec précision, bien que certains indices prouvent que le changement de climat a dû être assez récent. Dans le Borkou, des concrétions limonitiques émergent en forme de crêtes au-dessus des sables et des grès sous-jacents; ce sont d'anciennes latérites, que le colonel Tilho rapproche des revêtements de latérite pisolithique qui recouvrent parfois le granite du Ouadaï, et qui attestent l'existence, autrefois, dans ces régions, d'un régime pluvieux analogue à celui qui a donné naissance aux latérites du Soudan et de la Guinée. Cette observation du colonel Tilho mérite d'être retenue, car elle est en contradiction avec les remarques faites à l'Ouest du Tchad et sur le coude du Niger, où ce n'est pas le désert qui gagne sur le Soudan, mais le Soudan qui empiète sur le désert, comme le prouvent les dunes fossiles aujourd'hui fixées par la végétation sahélienne.

AMÉRIQUE DU SUD

Le climat de Montevideo. — D'après les données récentes de Lui Morandi, directeur de l'Institut National physico-climatologique de Montevideo, la capitale de l'Uruguay (35° lat. S) aurait une température moyenne annuelle de 16°,1 C., un été tempéré (21°,9 en janvier-février), un hiver doux (10°,3 en juillet), soit un écart moyen de 11°,6. Ce sont là très sensiblement les conditions de température de Lisbonne [1]. Les écarts journaliers sont faibles en hiver (4°), mais bien marqués l'été (9°), par suite du passage de fréquentes dépressions, et aussi par l'effet de l'alternance de la brise de mer et d'une insolation assez ardente, le long de ce littoral. C'est au printemps et en été que les sautes de température, dues à de brusques changements de vent, sont le plus accentuées. Mais elles ne peuvent se comparer à ce qu'on observe en Argentine, lorsque la brûlante *zonda*, soufflant du Nord, fait brusquement place au *pampero* glacial ; la chute peut alors atteindre 25°. La large nappe du Rio de la Plata, qui

1. Voici les chiffres de Lisbonne : moyenne annuelle, 15°,6 ; janvier, 10°,3 ; juillet, 21°,7.

atteint à Montevideo 180km, atténue la brusquerie de tels changements sur sa rive orientale[1].

Les pluies, qui atteignent environ 900mm, sont assez bien réparties sur toute l'année; aussi n'y a-t-il pas de saison sèche et de saison pluvieuse bien définie : il tombe de l'eau plus fréquemment l'hiver, mais les pluies d'automne (avril et mai) sont plus abondantes et déterminent un maximum relatif. Ces dernières sont liées à des *tormentas*, sortes d'orages à manifestations électriques qui viennent du Sud-Ouest. Ce n'est pas, comme on le pense communément, le *pampero* qui apporte ces fortes pluies à l'Uruguay, mais bien plutôt le vent d'Est, avant-coureur du passage d'une bourrasque. La description de la série des phénomènes qui accompagnent le passage d'une *tormenta* ne laisse aucun doute : d'abord, vent d'Est croissant pendant 24 heures; puis, forte pluie durant plusieurs heures, avec éclairs et tonnerre; le vent tourne au Nord-Est, soufflant par violentes rafales, et durant deux jours la pression ne cesse pas de baisser. Soudain, le vent se renverse, souffle de l'Ouest-Sud-Ouest, la température baisse, mais la pression remonte, et peu à peu le vent se calme. Il semble, d'ailleurs, que beaucoup de *tormentas* soient de simples grains locaux d'été.

Les observations sur le brouillard ne manquent pas d'intérêt. Les parages de l'estuaire de la Plata correspondent, malgré leur basse latitude, comme lieu de rencontre de courants aériens et marins diversement chauds, à la région de Terre-Neuve et aux rives de l'île japonaise d'Yéso. C'est de mai à octobre que les eaux froides de l'Atlantique Sud remontent le plus loin vers le Nord : c'est aussi la saison d'épais brouillards qui, sur terre, sont à la vérité peu persistants, mais qui, au large de la côte, justement dans la zone de convergence des routes transocéaniques vers l'estuaire, se maintiennent parfois plusieurs jours de suite et rendent la navigation lente et dangereuse.

L'alternance des brises de terre et de mer est très régulière, l'été surtout; le phénomène se fait sentir, dans ces régions de plaine, fort loin à l'intérieur. La bande littorale lui doit la douceur de son climat; elle constitue en même temps, grâce à ses pluies bien réparties, la région proprement agricole, tandis que les steppes herbeuses de l'intérieur, où les pluies sont plus rares et incertaines, sont laissées à l'élevage.

1. *Geog. Rev. Amer. Geog. Soc. New York*, VII, Febr. 1919, p. 113-114.

MAURICE ZIMMERMANN,
Chargé de cours de Géographie
à l'Université de Lyon.

L'Éditeur-Gérant : MAX LECLERC.

Paris. — Typ. PH. RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 51897.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

DÉSERTS COMPARÉS

En 1917, j'ai fait, en mission du Gouvernement Général de l'Algérie, un voyage en Égypte, au cours duquel, pendant quelques semaines, j'ai vu le Désert libyque. Ma façon de comprendre le Sahara algérien en a été modifiée profondément. En matière de déserts, comme en toute autre, les questions s'éclairent l'une l'autre par comparaison.

J'ai vu, en chemin de fer et en auto, la côte méditerranéenne entre Matrouh et Alexandrie; du désert au bord du Nil, entre le Caire et Thèbes, ce qu'en voit un touriste. Je suis allé en chemin de fer à l'oasis de Dakhel, et un peu au delà, jusqu'à la gare terminus de W. D. (ces initiales signifient : Water Dump = le réservoir). Autour de W. D., j'ai eu la bonne fortune de faire, dans un rayon d'une cinquantaine de kilomètres, une ou deux randonnées avec l'escadrille des voitures Ford, qui tenait garnison dans ce poste. Je dois beaucoup au Geological Survey du Caire, à son directeur, Mr Hume, et à son paléontologiste français, Mr R. Fourtau. Telles sont les sources de ma documentation.

Il s'agit du Désert libyque, sur la rive gauche du Nil. Sur la rive droite, le désert s'appelle arabique, et on dit aussi la « Chaîne arabique ». C'est une chaîne de montagnes, d'un relief accusé ; et c'est déjà, par conséquent, un autre monde. Le Désert libyque est un plateau uniforme, d'altitude relativement faible. C'est de lui seul qu'il va être question.

Ce Désert libyque, lorsqu'on le parcourt avec des yeux habitués au Sahara algérien, fait avec lui un contraste extraordinaire. Je voudrais rendre compte de ce contraste.

Le modelé des oueds. — Je ne crois pas qu'il y ait entre les deux déserts une différence de climats. La latitude, la chaleur et la sécheresse doivent être à peu près les mêmes de part et d'autre. Ce sont, l'un et l'autre, à la limite du même tropique, des pays où la moyenne annuelle des pluies est au voisinage de zéro, l'intensité de l'évaporation comparable.

Par surcroît, les deux pays ont de grandes analogies de structure géologique. Ici et là, c'est la plate-forme nord-africaine ; des plateaux de calcaires et de grès secondaires et tertiaires, où l'on retrouve les mêmes fossiles, où les mêmes étages ont souvent les mêmes faciès. Ce sont, après tout, même au simple point de vue du nom, deux parties du même Sahara.

C'est justement pour cela qu'on est si surpris lorsqu'on constate combien ils sont aberrants. C'est bien la même structure, et c'est aussi le même climat; mais c'est le même climat actuellement, depuis peu. Leurs climats ont notablement différé à une époque récente, et cela se voit beaucoup, les traces de cette divergence sont extrêmement apparentes.

On en reconnaît d'importantes, une fois qu'on est averti, d'un simple coup d'œil sur les cartes. Même sur nos pauvres cartes à très petites échelles, lacunaires et schématiques, les seules que nous ayons de ces régions immenses, vides et mal connues.

La carte du Sahara algérien est sillonnée, articulée, par le tracé des oueds : Oued Igargar, Oued Mya, Oued Botha, Oued Saoura, etc. On sait que ce sont des oueds morts, et on les appelle quaternaires ; mais leurs érosions sont profondément gravées sur le sol, toutes fraîches ; on distingue parfaitement les réseaux, le chevelu des affluents.

Ce sont des squelettes intacts, de très beaux fossiles. Rien de pareil sur la carte du Désert libyque, et ce n'est pas une lacune, une imperfection de cette carte. Il n'y a rien non plus sur le sol. On pourrait supposer le contraire, à rencontrer l'expression « Bahr-bla-ma ». Élisée Reclus a longuement parlé du Bahr-bla-ma ; il imagine son cours, en formulant, il est vrai, une réserve très sage : « comme si le cours en avait été reconnu », dit-il[1]. Il faut se rappeler que ce tome de Reclus a paru en 1885.

Bahr-bla-ma, littéralement : le « fleuve sans eau ». Notez que « bahr » n'est pas du tout « oued ». Bahr, c'est le Nil, ou la mer, ou un lac ; c'est, en tout cas, de l'eau vivante. L'Égyptien a parfaitement le mot oued, qu'il prononce ouadi. Et l'Algérien, par contre, a parfaitement le mot bahr; il l'applique à la mer, ou éventuellement au

1. Élisée Reclus, *Nouvelle geographie universelle*, X, *L'Afrique septentrionale, Premiere partie*, Paris, 1885, p. 484.

Niger, ou encore, ce qui est plus curieux, aux trous étroits et profonds d'eau artésienne dans la région Biskra-Ouargla. Bahr et oued sont deux mots arabes qui n'ont pas d'analogues dans nos vocabulaires occidentaux; ils correspondent à des nuances subtiles que nous avons peine à imaginer, nous autres habitants de pays humides. Bahr-bla-ma, fleuve sans eau, ce serait donc un oued. Alors pourquoi ne pas dire simplement un oued? Parce que, justement, cela n'en est pas un. Ce serait, si l'on cherche des périphrases explicatives, à défaut d'une traduction impossible, un ancien lit du Nil, de la mer, ou d'un lac. J'aimerais mieux dire : des falaises d'érosion, qu'on ne sait à quoi rapporter exactement.

En tout cas, des falaises d'érosion de ce genre, c'est tout ce qu'on voit au Désert libyque. Les oasis de ce désert sont toutes du même modèle. Chacune d'elles est au fond d'une grande cuvette de forme irrégulière, dont les bords sont un cirque plus ou moins continu de falaises. Les explications proposées par les géologues se laissent ramener à peu près à ceci : cuvette d'effondrement avec failles, ou bien encore brachy-synclinal ou brachy-anticlinal : la falaise créée ou maintenue à vif par le ruissellement des rares orages, et surtout par l'action du vent. On n'imagine pas, en effet, d'autre explication possible, et cela remplit de surprise un Algérien ; parce que, dans notre Sahara, les érosions sont clairement coordonnées en réseaux d'oueds, elles trahissent l'action de l'eau courante, canalisée en artères.

Ce qu'on vient de dire s'applique aux oasis de Khargeh, de Dakhel, de Farafrah, de Bahariah ; cela s'applique aussi au Fayoum. Ce sont là autant de cuvettes distinctes, et il faut noter que chacune d'elles a été scientifiquement étudiée, par des topographes et des géologues. On peut consulter sur elles les publications détaillées du Geological Survey[1]. L'oasis de Siouah (Jupiter Ammon des anciens), située à la frontière tripolitaine et récemment occupée, est moins connue; il semble qu'elle ne s'écarte pas essentiellement du type égyptien courant. Le Désert libyque égyptien, à l'Est du Grand Erg libyque, est le plus petit et le plus accessible des Saharas; on peut même le dire sillonné de voies ferrées. S'il avait un modelé d'oueds à la façon du Sahara algérien, cela se saurait; il n'en a pas, c'est absolument sûr.

L'Oligocène. — Les érosions, les vallées creusées dans le sol, c'est un mode d'action de la rivière. Ce n'est pas le seul; il y a l'inverse, le colmatage, l'alluvionnement. Les oueds morts du Sahara

1. Voir les travaux de H. J. L. Beadnell, analysés dans *XIXe Bibliographie géographique 1909*, n° 980; *XVe Bibl. 1905*, n° 867 E; *XIVe Bibl. 1904*, n° 840 B; *XIe Bibl. 1901*, n°s 705,718 BC.

algérien ont laissé comme traces encore visibles de leur action, comme reliques fossiles, si l'on veut, non seulement leurs vallées gravées dans le roc, mais des plaines immenses couvertes d'alluvions. Nos indigènes sahariens donnent à ces plaines le nom de « Reg », que j'ai longuement expliqué ailleurs[1]. En Égypte, j'ai cherché et je n'ai pas trouvé trace du mot ni de la chose. Ni par la portière d'un vagon, ni dans un séjour à l'oasis de Khargeh, ni en rayonnant avec l'escadrille des Fords autour de W. D., nulle part je n'ai vu de Reg. Autour de W. D., en particulier, ce qu'on avait invariablement sous les pneus de la voiture, c'était du Grès de Nubie, râclé, guilloché par le vent, parfaitement nu, sans interposition d'aucun placage alluvionnaire. D'autre part, à mes questions répétées au sujet de Regs égyptiens éventuels, je n'ai trouvé personne qui pût répondre. Bien entendu, j'ai peut-être mal interrogé, mal lu et mal vu. De ma courte expérience, et à propos d'un fait négatif, je n'oserais pas tirer de conclusions absolues. Il est vrai, cependant, que mon impuissance à trouver un Reg m'a beaucoup frappé. Cela manque à l'œil, quand on est habitué aux paysages de notre Sahara, et qu'on suit au Désert libyque les routes que j'ai suivies.

Le Désert libyque a pourtant des alluvions authentiques, des dépôts continentaux, que les géologues égyptiens attribuent à l'Oligocène. Sur la carte géologique, cette formation couvre d'immenses espaces. C'est de la fausse précision, pour la commodité d'un classement provisoire. En Algérie aussi, nous avons notre Oligocène. Parmi les dépôts continentaux de ce nom, les géologues ont identifié, à la longue, des formations d'âges divers, de tous les étages du Miocène en particulier. Il en sera de même probablement avec l'Oligocène égyptien[2]. Seulement, ce qui permet cette confusion, c'est l'uniformité du faciès. L'Oligocène égyptien est formé de couches de galets, de cailloux roulés de rivière, croulant les uns sur les autres sous le pied ou sous le pneu de la voiture; le désespoir des automobilistes. Ces cailloux roulés viennent de la Chaîne arabique; ils s'étendent en nappe, du pied de la chaîne, sur presque toute l'étendue du Désert libyque, très au delà du Nil et à cheval sur sa vallée. Cela suppose que ce cailloutis s'est déposé à une époque où le Nil n'existait pas: d'ailleurs, d'après Mr Fourtau, le Nil est un fleuve tout neuf, actuel[3]. Ces vieilles rivières pré-nilotiques, qui ont éparpillé au loin

1. *Missions au Sahara, par* E.-F. GAUTIER *et* R. CHUDEAU; tome I, *Sahara algérien*, par E.-F. GAUTIER, Paris, 1908, pl. 1, fig. 2.

2. Renseignement oral de Mr R. FOURTAU. — Voir aussi: R. FOURTAU, *Contribution à l'étude des dépôts nilotiques* (*Mém. Institut Égyptien*, t. VIII, année 1915, p. 91).

3. Voir : R. FOURTAU, *Le bassin nilotique* (*Annales de Géographie*, XXVIII, 15 sept. 1919, p. 373-384; profil en long du Nil et de ses principaux affluents, à 1 : 15 000 000 pour les longueurs, pl. 12).

des galets, ont nécessairement roulé, comme toutes les rivières, du sable et de la vase mélangés aux cailloux; il s'est déposé des alluvions dans la pâte desquelles les cailloux étaient plus ou moins noyés. Où sont ces alluvions? La réponse est aisée en climat désertique. Le vent a emporté tout ce qui était sable et vase; il n'a laissé en place que ce qui était trop lourd pour lui. Seulement, pour que l'action éolienne ait pu vanner les alluvions sur toute leur épaisseur, il faut qu'elle ait disposé d'un espace de temps immense. Au Sahara algérien, à propos de Reg, on constate que le décapage par le vent des plaines d'alluvions est extrêmement lent; précisément parce que la carapace de cailloutis, à mesure qu'elle se forme à la surface du Reg, devient pour les alluvions sous-jacentes une protection de plus en plus efficace. L'Oligocène égyptien représente donc assurément des alluvions extrêmement anciennes, beaucoup plus vieilles que le Reg.

Si l'absence, au Désert libyque, de formations analogues au Reg était tout à fait établie, il faudrait dire que l'Oligocène représente le dernier résidu des Regs disparus.

Deltas anciens. — Il existe, au Désert lybique, d'autres formations continentales que l'Oligocène, des formations très exactement datées par de beaux fossiles.

On ne signalera que pour mémoire l'Éocène du Fayoum, avec ses magnifiques ossements de grands herbivores dont l'*Arsinoetherium*, ancêtre du Mastodonte, est le plus célèbre; je ne sache pas qu'on ait cherché à concevoir dans quelles conditions ces grands herbivores ont vécu.

En revanche, les dépôts de l'Ouadi Natroun, qui sont d'âge pliocène, et ceux de Moghara, découverts pendant la guerre, qui sont d'âge miocène (Cartennien), nous sont donnés par les géologues égyptiens comme des dépôts de delta[1] (Crocodiles, Tortues, bois silicifiés dont l'orientation uniforme atteste le flottement). Il s'agit de grands deltas comparables à l'actuel, œuvre d'un fleuve plus ou moins analogue au Nil actuel. Qu'on l'appelle ou non « Ur-Nil » (le « vieux Nil »), il est sûr qu'il ne coulait pas dans la vallée actuelle du Nil; il avait sa ou peut-être ses vallées tout à fait distinctes, beaucoup plus occidentales que la vallée actuelle, au travers du Désert libyque. Or, cette vallée ou ces vallées, d'âge miocène ou pliocène, correspondant aux deltas de Moghara et de l'Ouadi Natroun, on n'en retrouve plus trace aujourd'hui. Ces érosions, qui ne peuvent pas manquer d'avoir été puissantes, ont été complètement effacées. Le

1. Sur l'Ouadi Natroun et sur l' « Ur-Nil », voir les deux travaux de Max Blanckenhorn analysés dans *XIIe Bibliographie géographique 1902*, n° 769 AB; — sur le gisement de Moghara, renseignements oraux de Mr R. Fourtau.

Désert libyque est pourtant fait à peu près des mêmes roches que le Sahara algérien, de ces mêmes roches dures, calcaires et grès, qui ont conservé admirablement le réseau fossile de l'Oued Igargar et de l'Oued Saoura. De part et d'autre, c'est le même agent, l'érosion éolienne, qui tend à effacer les cicatrices de l'érosion fluviale. Et l'on ne connaît pas de raison pour qu'elle soit plus active au Désert libyque. Un facteur a varié, c'est le temps; les paléontologistes nous l'apprennent. Les oueds du Sahara algérien sont quaternaires; l'« Ur-Nil » a laissé dans ses deltas des fossiles tertiaires.

Dunes. — Il reste à examiner, au Désert libyque, une dernière catégorie de dépôts continentaux, les dunes. Cet examen nous conduira exactement aux mêmes conclusions.

Les dunes du Sahara algérien ne sont pas sous l'influence exclusive du vent qui les édifie. Elles ont des rapports avec l'érosion fluviale à un double titre. D'abord, le modelé des vallées a une influence directrice sur leur emplacement, leur disposition et leur relief. Puis, la grande réserve du sable libre, avec lequel le vent travaille, reste l'énorme masse des vieilles alluvions. Au Sahara algérien, les dunes se classent en deux grandes masses, l'Erg Oriental et l'Erg Occidental, qui pourraient être justement appelés l'Erg de l'Igargar et l'Erg de la Saoura. Ils se trouvent respectivement dans les cuvettes de l'Oued Igargar et de l'Oued Saoura.

J'ai soutenu ces idées jadis, Mr R. Chudeau en a développé d'analogues, et je les crois toujours justes en 1919.

Mais ces idées, justes en Algérie, n'ont plus le sens commun en Égypte. Les dunes du Désert libyque sont très différentes des nôtres, de celles qui me sont familières[1]. Il y en a deux groupes, d'importance extrêmement inégale.

Les dunes d'Abou-Moharik sont un cordon de sable sans épaisseur et sans puissance ; si l'on ne considère que l'épaisseur, on pourrait presque dire : une pincée de sable. Seulement, ce cordon s'étire entre l'oasis de Khargeh et Moghara sur cinq degrés de latitude[2]. Et sur tout cet immense espace, il est régulièrement aussi mince, à peu près rectiligne et à peu près continu. Il faut noter que le désert, de part et d'autre, sur de grandes étendues, est parfaitement net de dunes. C'est une disposition d'autant plus curieuse que les géologues égyptiens n'ont rien trouvé pour l'expliquer, ni dans le modelé du

1. Pour les dunes du Désert libyque, voir l'étude de H. J. L. Beadnell analysée dans *XXe Bibliographie géographique 1910*, n° 969.

2. Dans l'*Atlas Stieler*, feuille 70, le nom d'Abou-Moharik ne se trouve pas. Mais le cordon de dunes est marqué anonymement, courant de Dakhel dans la direction de Moghara. Pour plus de détails, voir les feuilles à 1 : 500 000 du *Survey of Egypt*, en particulier la feuille *Ouadi Natrun-Moghara-Baharia*.

sol, ni dans sa composition géologique. Ils suggèrent une explication climatique. Les dunes d'Abou-Moharik courent parallèlement au Nil et à la Chaîne arabique. Jalonnent-elles une ligne suivant laquelle un changement brusque se produirait dans l'humidité de l'atmosphère, le régime des vents, le climat enfin? Ce n'est qu'une hypothèse, mais c'est la seule imaginable qui rendrait compte du phénomène. En tout cas, si l'explication n'est pas sur le sol, il faut bien la chercher dans l'atmosphère. Ces dunes d'Abou-Moharik paraissent être exclusivement sous l'influence de l'action éolienne. Elles n'ont pas, à ma connaissance, d'analogue au Sahara algérien.

Le Grand Erg libyque non plus. Il n'est pas, lui, comme les dunes d'Abou-Moharik, une petite curiosité géographique. C'est le fameux Erg libyque, le plus énorme amas de dunes de tout le Sahara, et peut-être de la planète.

Il faut en parler avec prudence, puisqu'il est parfaitement inconnu. Mais il a sa manière de l'être. Les explorateurs lui ont donné l'assaut depuis Rohlfs. Sa lisière orientale est à 250^{km} de l'Égypte, occupée par les Anglais depuis 30 ans. Le chemin de fer de Khargeh a son point terminus à 100^{km} ou 120^{km} à peine de cette lisière. Des oasis qui la jalonnent, Dakhel et Farafrah, ont été minutieusement étudiées par le Geological Survey du Caire. Et l'Erg libyque reste aussi inconnu que le premier jour; personne n'a jamais pu y aller!

Pendant la dernière guerre, dans les années 1915 et 1916, les oasis du Désert libyque, Dakhel en particulier, furent occupées par les Senoussistes. La capitale des Senoussistes est l'oasis de Koufra, située, à peu près sous le parallèle de Dakhel, de l'autre côté de l'Erg libyque, à 700^{km} environ à vol d'oiseau. On pourrait supposer que, à ce moment-là, les Senoussistes avaient des communications directes entre Dakhel et Koufra, à travers l'Erg interposé. Il n'en fut rien. Ils n'ont jamais eu qu'une communication indirecte, en contournant par le Nord, par Siouah, toute la masse de l'Erg, c'est-à-dire en faisant un détour qui approche de 2 000^{km}.

On dit que, entre Koufra et Dakhel, à travers l'Erg, il y a bien un sentier, ou du moins une direction, le long de laquelle un messager peut s'aventurer à la rigueur, dans certaines circonstances de température et de saison, s'il est seul, bien monté, bien entraîné, et si, d'ailleurs, il n'a pas peur de risquer sa peau. Mais c'est un exploit sportif. Une caravane ne passe pas.

Les Senoussistes qui ont occupé Dakhel y sont venus de Siouah, ils se sont ravitaillés par Siouah, ils ont battu en retraite par le même chemin. L'Erg n'a jamais été pour eux une base de ravitaillement, d'attaque, ni de retraite. Pour les indigènes aussi, il est infranchissable. C'est même pour cela qu'il est inaccessible aux Européens,

faute de guides. L'Erg libyque se défend contre notre curiosité scientifique à peu près comme les pôles, parce qu'il est réfractaire à toute vie humaine.

Voilà qui est incompréhensible pour un Algérien. Les Ergs de notre Sahara sont tout le contraire. Ils ont tel coin particulièrement inhospitalier auquel les indigènes donnent par exemple le nom d'Erg-el-Atchan (les « dunes de la soif »), Dans un autre, au contraire, l'eau abonde à tel point qu'on dit Erg-er-Raoui (les « dunes de l'eau »). En règle générale, nos dunes sont bien moins arides que d'autres parties du désert. La partie réputée la plus effroyable, le « Tanezrouft», n'est pas le moins du monde de la dune; c'est du Reg et de la Hammada. Nos grands Ergs sont semés de puits et de pâturages. Les nomades et leurs chameaux ne se bornent pas à les parcourir; ils y stationnent. Les pâturages des Ergs sont la propriété des tribus. Ceux du Grand Erg Oriental appartiennent aux Chaambas. Cette grande tribu, sur laquelle repose toute notre organisation du Sahara, est inconcevable sans son Erg. Les nomades de notre Sahara connaissent l'Erg dans tous ses aspects et dans tous ses détails; ils se dirigent sans hésitation à travers son immensité après vingt ans d'absence.

D'où vient donc que l'Erg libyque, si mal qu'on le connaisse, soit si différent? Ne pourrait-on pas l'expliquer, comme les dunes d'Abou-Moharik, par la domination exclusive de l'action éolienne?

Dans un pays comme le Sahara algérien, qui a été jadis modelé par l'érosion fluviale, et qui garde encore ce modelé, toutes les eaux des rares orages sont naturellement guidées vers des cuvettes de concentration. Les dunes perméables qui empâtent le réseau, bien loin d'apporter un obstacle à cette circulation, le protègent au contraire contre l'évaporation. Et tant que ces dunes n'ont pas une épaisseur excessive, elles ne soustraient pas la nappe d'eau souterraine à l'utilisation humaine, la capillarité du sable aidant, et le développement prodigieux des racines chez les plantes désertiques. Ainsi s'explique chez nous les Erg-er-Raoui.

Mais la situation devient plus défavorable à mesure que les siècles s'écoulent, et que la victoire du vent sur le modelé d'érosion fluviale s'affirme plus décisive. Au Désert libyque, on sait que ce modelé a disparu. Tout le sable des alluvions oligocènes a été vanné et emporté au loin. C'est lui apparemment qui se retrouve dans les masses énormes de l'Erg libyque. Sur la carte, cet Erg couvre une superficie dix fois plus considérable que n'importe quel Erg de notre Sahara; et la différence des épaisseurs de sable est apparemment proportionnelle.

Déserts vieux et jeunes. — Tout cela concorde parfaitement, et les différences entre le Sahara algérien et le Désert libyque se laissent ramener à une seule. L'un est un désert très jeune, et l'autre très

vieux. Ou, pour être plus précis : l'un a conservé presque intact encore le modelé d'érosion fluviale qu'il doit à une époque pluvieuse récente ; l'autre n'a plus aujourd'hui qu'un modelé d'érosion éolienne, exclusivement, sans aucun mélange avec les formes de l'érosion fluviale. La différence entre les deux est une différence de modelé. L'étude des modelés est à son aurore. Celle du modelé d'érosion fluviale est assez avancée pourtant. On y a introduit l'idée du cycle. On distingue des modelés jeunes, mûrs, sénescents. Quand on étudiera les modelés d'érosion éolienne, il est tout naturel qu'on soit ramené à cette même idée du cycle d'évolution. Elle est à la base de toutes les sciences de la nature. Les choses évoluent dans le temps. Au désert aussi, il y a des modelés jeunes et d'autres vieux.

Nous avons toujours été frappés, Mr Chudeau et moi, de l'absence, ou de l'extrême rareté, au Sahara algérien, de ce qu'on appelle, au Turkestan Russe, des « barkhanes » ; j'entends ces petites dunes isolées, en forme de croissant, avec lesquelles la photographie nous a familiarisés, et dont le nom, je crois, signifie les « marcheuses ». Ce sont des dunes mobiles, en tout cas, c'est dire qu'elles appartiennent exclusivement au domaine de l'action éolienne. Les dunes algériennes, au contraire, sont pour la plupart enracinées, solidement accrochées à des détails, à des points, ou à des lignes du modelé d'érosion fluviale, au contact ou non loin de la masse alluvionnaire à laquelle elles s'alimentent.

Faut-il croire que les barkhanes, à peu près inconnues dans notre jeune désert, appartiennent au modelé désertique sénile? On ne fait que poser la question ; mais on croit que l'étude des déserts s'orientera vers des questions de cet ordre.

Cadre désertique de l'Égypte. — A considérer cette conclusion, elle paraît de nature à n'intéresser que les techniciens de géographie physique. Mais, ici, le lien avec la géographie humaine est étroit. Il s'agit de l'Égypte, et on la comprend mieux quand on examine la nature et la disposition des déserts qui l'entourent.

Il faut souligner cette disposition, dont il me semble qu'on ne parle jamais. Le Nil, pendant un millier de kilomètres, coule entre deux déserts, Arabique et Libyque. Mais chacun de ces déserts est une longue bande sans épaisseur. Pour le Désert arabique, c'est très connu puisqu'un coup d'œil sur n'importe quelle carte le montre arrêté à la mer Rouge. Mais il faut un instant de réflexion pour se rappeler que le Désert libyque aussi est arrêté court par le Grand Erg, un obstacle naturel encore plus infranchissable que la mer Rouge. L'Égypte, à considérer nos cartes qui distinguent essentiellement la mer et les continents, paraît un morceau de l'Afrique du Nord, et ce n'est pas tout à fait exact. C'est un pays à part, extraor-

dinairement clos à l'Ouest comme à l'Est. A l'Est, il communique avec l'Asie, par l'isthme de Suez; à l'Ouest, avec l'Afrique, par ce qu'on pourrait appeler l'isthme de Siouah (Jupiter Ammon). Ce nom de Jupiter Ammon garde une place dans toutes les mémoires; mais on ne nous a jamais dit combien il est un pendant exact de Suez. Qui tient l'oasis de Jupiter Ammon tient la porte d'entrée du Désert libyque.

Il faut ajouter une autre considération. Au désert, l'espace est le grand ennemi, les immensités arides et vides. Il faut songer combien la puissance maîtresse de l'Égypte a été merveilleusement outillée par la nature pour vaincre cet ennemi. A travers les déserts égyptiens, comme voie de ravitaillement et base de surveillance, l'Égypte a deux mers et un grand fleuve. La Méditerranée lui donne une voie d'Est en Ouest entre Alexandrie et Soloum. Du Nord au Sud, l'empire égyptien a deux grandes voies parallèles: la mer Rouge et le Nil. Dans toute l'étendue des déserts égyptiens, il n'y a pas un point qui soit à plus de 250 ^{km} d'une de ces bases. Tout cela réuni fait une situation merveilleusement favorable, au point de vue militaire et impérial. Les Anglais viennent d'en bénéficier et, avant eux, tous les maîtres de l'Égypte. La nôtre, au Sahara algérien, est exactement inverse.

Bédouins et chameaux. — Les contrastes de la vie humaine entre notre Sahara et les déserts égyptiens apparaissent avec une netteté particulière, si l'on envisage les relations des nomades et des sédentaires, base de toute société désertique.

Le Désert libyque est un vieux désert qui n'a plus de pâturages. Les oasis, en règle générale, sont liées à la résurgence d'une nappe profonde le long d'une faille. Le Désert libyque a des oasis de ce type. Mais les pâturages sont alimentés par ce qu'un désert a pu conserver de circulation superficielle, et le Désert libyque n'en a plus. Ce qu'il peut y avoir à brouter se trouve dans l'oasis, et plus particulièrement le long du Nil. Aussi les pâtres égyptiens sont les Bédouins.

Nous avons, dans notre arabe d'Algérie, ce mot de Bédouin (*bedaoui*). Il signifie : campagnard, rustre; il a le même sens en arabe d'Égypte. Le Bédouin, c'est le loqueteux méprisé, l'homme sans situation assise; on pourrait essayer de traduire en français : le chemineau. Ça ne compte pas, ça n'a jamais compté. L'Égypte est un pays où le sédentaire a toujours été le maître.

Mais les pâtres algériens, ce sont les nomades, les gens de la tente, bien plus respectée que la maison; un noble se désigne, en arabe d'Algérie, par la périphrase usuelle, « fils de grande tente ». Les nomades, ce sont les gens de poudre, les cavaliers, les soldats, en un mot les maîtres; il en était déjà ainsi du temps de Massinissa.

Sauf pendant l'Empire Romain et sous la domination française, la Berbérie est un pays où le nomade a toujours dominé le sédentaire.

Ce contraste entre les deux humanités reflète le contraste entre les deux déserts. Il n'est qu'à demi paradoxal de dire que c'est, en définitive, une question de modelé, puisque c'est en grande partie une question de pâturage.

Ce même contraste se retrouve d'une façon qui m'a paru curieuse, dans les harnachements des chameaux, j'entends des méharis, des chameaux de course et de combat. Ces particularités devraient peut-être être réservés à un catalogue de musée ethnographique. Pourtant, un détail concret rend la réalité immédiatement sensible.

L'armée anglaise égyptienne de 1917 avait fait appel à la chamellerie de toute la planète, à travers les mers et les océans. Elle avait deux harnachements réglementaires de méhari ; le modèle hindou et le modèle égyptien.

La selle hindoue est double : elle comporte deux sièges, l'un devant, l'autre derrière la bosse, les deux réunis par une armature qui encastre la bosse. Elle est donc prévue pour deux cavaliers sur un seul chameau. Les auteurs anciens parlent déjà de dromadaires montés par deux combattants.

A ce dromadaire de l'Inde (qu'on appelle dans l'armée anglaise : dromadaire du Bikaner[1]) on demande donc de porter double poids ; car dans le reste du monde, je crois, et à coup sûr dans notre Sahara, un dromadaire porte un homme, un seul. L'idée de monter à deux un chameau de course paraîtrait absurde. Il suffit de voir un chameau du Bikaner pour constater qu'on peut sans inconvénient lui imposer cette surcharge ; c'est une bête énorme, beaucoup plus lourde et beaucoup plus forte que nos méharis. Elle mange, il est vrai, à proportion, et se nourrirait difficilement chez nous.

Dans la selle hindoue, la forme aussi des sièges est curieuse. Chacun d'eux est à peu près une selle de cheval avec étriers. Chez nous, au Sahara, des officiers ont essayé la selle de cheval à méhari ; après expérience faite et répétée, ils y ont tous renoncé ; la selle de cheval n'a aucun rapport avec le service courant qu'on demande à un méhari au Sahara algérien. Mais, bien entendu, les Hindous, qui ont été d'un avis différent, savaient ce qu'ils faisaient. La selle de cheval, grâce à ses étriers et à la pince des genoux, assure au cavalier une assiette particulièrement solide. Or, justement, ce dromadaire éléphantesque du Bikaner est une bête d'allures très vives. Il ne cesse presque pas de trotter, il fait en un temps donné et en moyenne bien plus de chemin que le méhari. Naturellement, la vitesse est au détriment du fond. On demande au dromadaire du Bikaner de

1. Bikaner, petit État Radjpoute, et ville importante à l'Est de l'Indus.

fournir cet effort plus grand pendant un temps moins long sur des distances totales plus courtes. Il ne peut pas avoir l'endurance du méhari, non plus qu'il n'a sa sobriété.

Je ne connais pas le désert du Bikaner.

On ne peut pas s'amuser à reconstituer un désert qu'on ne connaît pas en partant du gabarit d'un chameau et de quelques détails de son harnachement. Il paraît sûr, du moins, que ce désert du Bikaner est très différent du Sahara algérien. On ne s'expliquerait pas autrement que le dromadaire du Bikaner soit si différent du nôtre, et qu'il ait à fournir un service tout autre que celui que nos Sahariens demandent à leurs méharis.

L'autre harnachement de dromadaire en usage dans l'armée anglaise est celui des méharistes égyptiens. C'est une selle utilisée en Égypte, mais qui vient du Soudan. Elle doit être en usage sur les deux rives de la mer Rouge ; je l'ai vue à Djeddah. L'Égypte propre, n'ayant pas de grands nomades, n'a pas non plus de traditions à elle en matière d'équitation à dromadaire. La selle dont il s'agit est en usage sur toute la côte africaine de la mer Rouge jusqu'à Djibouti inclus. Le corps anglais des méharistes égyptiens *(Camelcorps)* a, sans doute, adopté cette selle parce qu'elle convenait au pays où ce corps opère, et au genre de service qu'il y fait. La selle doit porter un seul cavalier, mais elle doit lui procurer le maximum d'aises. Elle est juchée sur la bosse, en avant et en arrière de laquelle l'armature s'encastre. Elle tient donc tout le dos de l'animal ; elle est longue, large, commode ; on pourrait presque s'y coucher. La conséquence est qu'elle est lourde.

Par tous ces caractères, elle s'oppose vivement à la selle de nos Sahariens. Celle-ci est fixée sur le garrot de l'animal, tout à fait en avant de la bosse. C'est un rien, un petit prodige de légèreté ; il y a trois planchettes. Cette selle est plus basse que l'égyptienne de toute la hauteur de la bosse. Cela permet au cavalier de prendre pour étrier le cou du méhari, avec lequel les orteils de ses pieds nus ont un dialogue de secousses et de pinçons. La peau du cavalier et celle de sa monture sont en contact permanent ; on monte presque à cru ; et cependant, l'appui des pieds sur le cou corrigeant l'exiguïté du siège, on est assis confortablement pour un long effort. Les méharistes français ont adopté cette selle sans y changer une cheville ; et c'est, en effet, une merveille de simplicité, d'adaptation au pays et à la besogne.

Voici qui achève de leur donner ce caractère. La selle égyptienne n'est pas complètement inconnue au Sahara algérien : les femmes touareg, les matrones, dans leurs déplacements rares et courts, se servent d'une selle qui paraît être l'égyptienne. L'autre est celle des hommes, des écuyers, des guerriers, pour les énormes randonnées.

Son nom est *rahla* ; c'est un mot arabe très connu, qui signifie, par ailleurs, pèlerinage, grand voyage.

Il m'a semblé que cette anatomie comparée des selles de chameaux rendait quelque compte de l'originalité du Sahara algérien. C'est un désert très jeune où il y a encore quelques pâturages et quelques nomades, au rebours du vieux Désert libyque, où toute possibilité de vie humaine, hors de l'oasis, a disparu. En conséquence, il y a encore chez nous des Sahariens, réduits en nombre, mais d'énergie et d'endurance extraordinaires. Eux et leurs bêtes peuvent encore, sur leur domaine auquel nous les trouvons cramponnés, combattre les espaces immenses aux puits rares; mais à la limite extrême de la possibilité, toutes leurs forces tendues. Cette espèce humaine si particulière peuple, si l'on peut dire, entre Biskra ou Figuig et le Niger, une superficie de 2 000 ^{km} en tous sens, à travers laquelle on ne connaît pas actuellement d'autre moyen de communication que le chameau. Tel est le cadre désertique de l'Algérie. Il n'a pas de rapport avec celui de l'Égypte, un Sahara de dimensions réduites, aisément accessible, bien clos et bien mort, aseptisé de tout microbe humain.

E.-F. Gautier.

LE PORT DE STRASBOURG

L'Association générale de Navigation intérieure a repris cette année, à Strasbourg, la série de ses Congrès interrompue par la guerre. Organisée avec le concours de la Chambre de Commerce de Strasbourg, — et c'est pour nous un agréable devoir de remercier son président, Mr Ungemach, et son très actif secrétaire, Mr Hugo Haug, — présidée avec autorité par le président de l'Association, Mr René Tavernier, cette réunion, grâce à la collaboration des ingénieurs des Services compétents, des représentants des Chambres de Commerce et des Corps élus, a pu émettre des vœux sérieusement étudiés, dont il faut maintenant souhaiter la réalisation prochaine. Ajoutons qu'à ses travaux ont pris part des représentants de la Belgique, du Luxembourg et de la Suisse, dont les intérêts, par certains côtés, sont solidaires de ceux de nos provinces reconquises[1].

Bien des questions ont été traitées dans les séances si remplies de ce Congrès, mais en fonction, pourrait-on dire, de celle qui pour tous était la question capitale : l'avenir du port de Strasbourg et son adaptation à ses nouvelles destinées. J'en voudrais simplement, pour les lecteurs des *Annales de Géographie*, dégager l'essentiel.

Strasbourg est aujourd'hui, en Europe, un des plus importants carrefours de routes terrestres et fluviales. Deux canaux, tous deux construits par la France, y relient le Rhin à la Seine par la Marne, au Rhône par le Doubs et la Saône. Sur ces canaux s'en embranchent d'autres qui en étendent et en complètent le réseau : canal des Houillères, mettant Sarrebruck en communication avec Strasbourg et Nancy ; canal de l'Est, dont les deux branches vont vers la Meuse, la Moselle et la Saône ; canal latéral de la Moselle, entre Frouard et Metz ; canal de la Marne à la Saône ; section du canal du Rhône au Rhin mettant Mulhouse en communication avec Huningue et Bâle. A ce carrefour viennent aboutir cinq grandes voies ferrées, parmi lesquelles les lignes internationales de Paris à Vienne et Constantinople, d'Ostende à Bâle et, par le Gothard, en Italie. Mais, de toutes ces routes, le Rhin est la voie maîtresse. En naviguant seulement

1. Le Congrès s'est tenu à Strasbourg du 1er au 3 septembre dernier. Une quatrième journée s'est passée à Colmar, où les congressistes furent les hôtes de la Chambre de Commerce. Il s'est échangé là, comme à Strasbourg, des paroles qu'ils n'oublieront pas, non plus que l'accueil si touchant des habitants des villages traversés dans une excursion finale aux Trois-Épis et à Kaysersberg.

quelques heures sur le fleuve en aval de Strasbourg, les membres du Congrès ont pu se rendre compte de l'importance qu'y a prise la batellerie, avec ses puissants remorqueurs à aubes ou à hélices, traînant des files de chalands portant jusqu'à 2600^{t}. A côté de ces énormes bateaux, dominés à l'arrière par une haute passerelle de navire, les vieilles et lourdes péniches, péniblement halées sur nos canaux, paraissent un mode de transport archaïque. Strasbourg, disait un des ingénieurs dont les exposés si vivants et si nets ont fait le succès du Congrès, Strasbourg est un véritable port de mer, le port de la France de l'Est. L'expression n'a rien d'exagéré, si l'on tient compte du faible taux du fret sur le Rhin, qui met Strasbourg à une distance fictive de la mer n'excédant pas 90^{km} par voie ferrée. En 1913, dernière année normale, Strasbourg, avec ses 2 millions de tonnes de trafic (exactement 1 988 310^{t}), venait immédiatement, parmi les ports rhénans, après Mannheim-Ludwigshafen, Dusseldorf et les ports de la Ruhr : Duisbourg, Alsum-Schwelgern et Walsum[1].

Or cette prospérité est récente, et tout le mérite en revient à la Ville de Strasbourg. C'est elle qui, presque entièrement à ses frais, a creusé et outillé ses deux ports, ceux de la Porte d'Austerlitz et du Rhin. La dépense s'est élevée à 16 millions 200 000^{fr}, dont 3 125 000^{fr} versés au fisc militaire, c'est-à-dire à la Caisse de guerre de l'Empire, pour le rachat des servitudes pesant sur les terrains compris dans la zone des fortifications.

L'essor date de 1892. A cette époque, et depuis longtemps déjà, la navigation sur le Rhin à la hauteur de Strasbourg, si active au Moyen Age, avait complètement cessé. C'était la conséquence des travaux exécutés entre Bâle et Mannheim pour endiguer le chenal, en vue de diminuer le danger des crues. Ces travaux avaient accru la vitesse du courant au point de rendre la navigation impraticable par les moyens d'alors. Strasbourg se désintéressait du trafic fluvial, qu'avait achevé de tuer la concurrence des chemins de fer. Il faut dire que toutes ses relations étaient avec la France : le Rhin servait de ligne de douanes. Le traité de 1871, qui les arrachait à la mère patrie, força les Strasbourgeois à chercher vers l'Est de nouveaux débouchés. C'est alors qu'ils se préoccupèrent de se rattacher au grand courant de navigation du Rhin, dont la tête, par suite des travaux d'aménagement qui s'achevaient alors, venait d'être reportée jusqu'à Mannheim. Deux solutions étaient possibles : creusement d'un canal latéral sur la rive gauche, en Palatinat et en Alsace, ou régularisation du cours du Rhin en amont de Mannheim. Strasbourg était pour la

1. Pour tout ce qui concerne la navigation du Rhin en général, voir: EMMANUEL DE MARTONNE, *Conditions physiques et économiques de la navigation rhénane* (*Travaux du Comité d'études*, Paris, Impr. Nat., t. I, 1918, p. 269-297, XIX planches-cartes).

première, mais les Badois, soutenus par l'Empire, peu favorable aux intérêts de l'Alsace, finirent, après trente ans de discussions, par faire prévaloir la seconde. Commencés en 1907, les travaux étaient à peu près achevés en 1914. Ils eurent pour résultat de créer, entre Mannheim et Strasbourg, un chenal, très sinueux d'ailleurs, de 70^{m} à 90^{m} de large, avec une profondeur minimum de 1^{m},20, pratiquement, pendant la plus grande partie de l'année, de 2^{m}[1]. La dépense, très inégalement répartie entre les intéressés, s'éleva à 17 millions de francs environ, dont 68 p. 100 pour l'Alsace et Strasbourg et 32 p. 100 pour l'État badois[2].

Mais, sans même attendre qu'une solution fût adoptée, avec une belle confiance, la Ville de Strasbourg, en 1890, décidait la construction d'un port fluvial le long du canal de jonction, creusé en 1882 au Sud des anciens remparts pour mettre en communication l'Ill et le canal du Rhône au Rhin avec le canal de la Marne au Rhin. C'est le port de la Porte d'Austerlitz (*Metzgertor* sous le régime allemand), consistant en plusieurs élargissements du canal et en deux étroits bassins, creusés latéralement. La profondeur y fut partout portée à 2^{m},60, de façon à y admettre les chalands du Rhin calant jusqu'à 2^{m},40. L'ensemble communique avec le fleuve par deux écluses, la plus grande construite en 1900, longue de 104^{m},25, large de 12^{m}, permettant le passage des bateaux de 2400^{t}. Dès 1892, 29 bateaux rhénans pénétraient dans le port avec 1100^{t} de marchandises. En 1900, le trafic dépassait 500000^{t}. Il devint dès lors évident que le port de la Porte d'Austerlitz, beaucoup trop étroit, limité à la rive Sud du canal, car la rive Nord, située dans la zone militaire, était condamnée à rester déserte, grevé de servitudes empêchant la construction de tout bâtiment non démontable, allait bientôt devenir tout à fait insuffisant. On résolut donc de creuser sans tarder de nouveaux bassins plus rapprochés du fleuve dans l'île des Épis, comprise entre le Petit Rhin et le bras principal. Ce fut le port dit « du Rhin », composé des deux bassins du Commerce et de l'Industrie longs de 1200^{m}, larges de 100^{m} au maximum. A peu près parallèles au fleuve, ces deux bassins communiquent directement avec lui, à l'aval, par un chenal sans écluses. L'ensemble comprend 8500^{m} de rives, dont 4000^{m} munies de quais. Outre le creusement des bassins et leur aménagement, la Ville a fait construire, sur le quai Ouest du bassin du Commerce, de vastes entrepôts qu'elle exploite directement ou

1. Depuis fin février 1911, la navigation vers Strasbourg n'a plus chômé, sauf quelques interruptions sans importance, causées par les grandes crues. — Exceptionnellement, pendant les périodes de très basses eaux, les bateaux ne peuvent remonter à plein chargement jusqu'à Strasbourg et doivent être allégés, à Mannheim ou à Ludwigshafen, d'une partie de leur cargaison.

2. Pour cet historique, voir : Paul Léon, *Le port de Strasbourg* (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 67-72).

qu'elle loue, servant principalement à emmagasiner les céréales. Sur les autres terre-pleins, achetés ou loués par des Compagnies ou des particuliers, se sont édifiées d'autres constructions, d'aspect souvent monumental, tels les grands moulins d'Illkirch, la plus vaste minoterie installée sur le Rhin de Rotterdam à Bâle, pouvant moudre par jour 5 000 à 6 000 sacs de blé, ou les entrepôts récemment construits par la Compagnie Alsacienne de Navigation et d'Expédition (compagnie allemande) qui viennent d'être achetés par la Société française du Port de Givet, ou encore, dans le bassin de l'Industrie, une usine métallurgique allemande, actuellement sous séquestre. Ces bassins, comme ceux du port de la Porte d'Austerlitz sont desservis par des voies ferrées rattachées au réseau d'Alsace-Lorraine.

Et déjà ces installations étaient considérées comme insuffisantes. Dès 1909, on envisageait le creusement d'autres bassins, au Nord ou au Sud, sur des terrains plus étendus. C'est que l'État badois, inquiet des progrès du port de Strasbourg et craignant de le voir supplanter Mannheim, lui avait créé un concurrent dans le port de Kehl, creusé exactement en face, composé actuellement de deux bassins longs de 1 250^{m} et de 2 600^{m}, s'ouvrant plus en aval sur le Rhin par un chenal unique, le premier communiquant aussi au Sud avec le fleuve par un autre chenal. Un troisième bassin était prévu. Rattaché au réseau ferré de la rive droite et, par le pont du Rhin, à celui de la rive gauche, disposant d'une plus grande longueur de quais et de bien plus vastes espaces, construit aux frais du Grand-Duché de Bade, sous le couvert de ses chemins de fer, le port de Kehl, inauguré en 1900, n'avait pas tardé à progresser. Le trafic s'y élevait, en 1913, à 510 039^{t}, soit un peu plus du quart de celui de Strasbourg (1 988 310^{t}), mais l'écart allait chaque année en diminuant.

Ce trafic, pour Strasbourg et pour Kehl, se faisait presque exclusivement avec l'aval. En 1913, dernière année normale, le trafic d'aval, à Strasbourg, s'élevait à 1 960 942^{t}, celui d'amont à 27 368^{t} seulement; soit respectivement : 98,62 et 1,38 p. 100. Même proportion à peu près à Kehl : trafic d'aval 499 863^{t}, trafic d'amont 10 176^{t} (98 et 2 p. 100).

Le trafic d'aval, pour Strasbourg, se décomposait en 1 653 283^{t} pour les arrivages et 307 659^{t} pour les expéditions (84,31 et 15,69 p. 100); le trafic d'amont, en 2 247^{t} pour les arrivages et 25 121^{t} pour les expéditions (8,21 et 91,79 p. 100).

Les arrivages à Strasbourg, aval et amont réunis, consistaient en :

Combustibles	934 586^{t}	ou 56,5 p. 100	du total.
Céréales.	516 798^{t},5	— 31,2	—
Pétrole	24 230^{t},5	— 1,4	—
Divers	179 915^{t}	— 10,9	—

Les combustibles, charbon, briquettes, coke, principalement le charbon de la Ruhr, et les céréales, constituaient donc la part prin-

cipale de ce trafic (88 p. 100)[1]. Et il en était de même à Kehl. L'aspect des ports de Strasbourg, avec leurs élévateurs à grains, leurs parcs à charbon, ponts transbordeurs et autres engins de déchargement, révèle, d'ailleurs, la nature de ce trafic qui alimentait surtout le transit.

Les expéditions de Strasbourg, aval et amont réunis, comprenaient :

Fers ouvrés, machines, etc .	102 724ᵗ,5	ou 30,9 p. 100 du total.	
Sels de potasse	71 182ᵗ	— 21,4	—
Bois.	42 866ᵗ	— 12,9	—
Soude.	35 337ᵗ,5	— 10,6	—
Divers.	80 670ᵗ	— 24,2	—

A ce trafic rhénan, il faut ajouter, pour Strasbourg, les arrivages et les expéditions par les canaux, qui s'élevaient, en 1913, à un total de 738 667ᵗ, dont 322 840ᵗ pour les arrivages et 415 827ᵗ pour les expéditions. Ces chiffres peuvent paraître faibles, comparés à ceux du trafic rhénan, mais une bonne partie des marchandises prenant ou ayant pris la voie du Rhin arrivaient à Strasbourg ou en partaient par les voies ferrées. Arrivages par voie ferrée, en 1913, au port de la Porte d'Austerlitz : 209 156ᵗ, expéditions : 494 142ᵗ; au port du Rhin, arrivages par voie ferrée : 204 255ᵗ, expéditions : 485 199ᵗ. Au total, pour les deux ports strasbourgeois, arrivages par voie ferrée : 413 411ᵗ; expéditions, 979 341ᵗ.

La création des deux ports rhénans de Strasbourg et de Kehl n'a pas, bien entendu, enlevé la prééminence aux deux ports de Mannheim et de Ludwigshafen, dont le trafic, en 1913, s'élevait, en chiffres ronds, à 7 000 000ᵗ et 3 000 000ᵗ. En fait, ce n'est plus cependant à Mannheim, mais à Strasbourg et à Kehl que se trouve la tête de la navigation du Rhin. Mais ne pourra-t-elle pas être reportée en amont jusqu'à Bâle, même jusqu'au lac de Constance? L'attention du Congrès a été, comme bien l'on pense, retenue par cette question, qui passionne les Strasbourgeois.

On sait que la pente du Rhin est très différente en amont et en aval de Strasbourg. En aval, de Strasbourg à Lauterbourg, à la frontière d'Alsace, sur 56ᵏᵐ, elle est de 29ᵐ, soit 0ᵐ,50 par kilomètre. Or, de Strasbourg à Bâle, sur 127ᵏᵐ, elle est de 110ᵐ, ou, en moyenne, de 0ᵐ,86 par kilomètre; cette moyenne atteint 1ᵐ à la hauteur de Brisach et varie entre 1ᵐ et 1ᵐ,05 entre Brisach et Bâle. L'endiguement et la régularisation du cours du fleuve, qui ont réduit de 35 p. 100 la longueur du chenal entre Strasbourg et Bâle, ont fortement accéléré la vitesse du courant. L'érosion est très active. Mʳ Cottin, ingénieur

1. Les arrivages provenaient surtout de : Ruhrort-Duisbourg, 778 020ᵗ; Rotterdam, 320 800ᵗ; Mannheim-Ludwigshafen, 256 800ᵗ; Anvers, 108 520ᵗ. — Les expeditions se faisaient surtout vers : Ruhrort-Duisbourg, 154 600ᵗ; Rotterdam, 81 059ᵗ; Anvers, 49 000ᵗ; Mannheim-Ludwigshafen, 12 400ᵗ.

des Ponts et Chaussées, a signalé le fait que, en face d'Istein, à 12^{km} en aval de Bâle, un seuil de calcaire jurassique a été mis à nu dans le lit du fleuve, et que déjà il s'y produit des remous. Le régime du Rhin, en amont de Strasbourg, est celui d'un torrent glaciaire : hautes eaux en été, basses eaux en hiver, ce qui n'exclut pas de brusques montées lorsque souffle le fœhn. La navigation aux hautes eaux est très difficile. Un remorqueur parti pour Bâle avec deux chalands doit le plus souvent en laisser un en route. De toute façon, les frais de navigation sont très élevés, et la circulation n'est possible que pendant 170 à 240 jours, suivant les années. Le trafic du port de Bâle n'a pas dépassé, en 1913, 96653^t, dont 62376^t à la remonte et 34277^t à la descente (il était en progrès sensible pendant le premier semestre de 1914). Quoi qu'on puisse tenter, il sera toujours impossible d'éliminer, dans cette section, des conditions naturellement défavorables.

Il paraît donc tout indiqué de recourir à un canal latéral. On peut dire, il est vrai, que le canal du Rhône au Rhin en tient lieu, dans sa section Strasbourg-Mulhouse, prolongée par l'embranchement qui va jusqu'à Huningue, aux portes de Bâle. Long de 28^{km}, cet embranchement, qui alimente le canal principal en lui amenant les eaux du Rhin, a l'inconvénient d'avoir un courant trop rapide. Six chevaux y sont nécessaires pour haler les péniches à la remonte. Les écluses, au nombre de 5, ont bien été élargies, en 1914, au gabarit normal pour les bateaux de 300^t, comme sur le parcours Strasbourg-Mulhouse, mais la profondeur n'est encore que de $1^m,60$, insuffisante pour ces péniches. Même avec le canal amélioré, un transbordement sera toujours nécessaire, à Strasbourg, des bateaux du Rhin sur péniches. Combien il serait plus avantageux de disposer d'un canal à grande section, directement accessible aux bateaux rhénans !

Le creusement de ce canal permettrait de concilier à la fois les intérêts de la navigation et ceux de l'industrie hydraulique. Si le Rhin, entre Strasbourg et Bâle, est par sa pente une mauvaise voie navigable, cet inconvénient se tourne en avantage lorsqu'on considère la puissance hydraulique du fleuve.

L'idée d'utiliser la force hydraulique du Rhin en aval de Bâle n'est pas nouvelle. Après des études poursuivies depuis 1892, Mr René Kœchlin soumettait, en 1902, aux deux Gouvernements d'Alsace-Lorraine et du Grand-Duché de Bade un projet de barrage à Kembs, à 16^{km} de la frontière suisse. Mais ce projet, bien qu'approuvé par la Commission Internationale du Rhin, a échoué par suite du mauvais vouloir de l'État badois. Le traité du 28 juin 1919, en donnant à la France le droit de faire exécuter des barrages, sous réserve d'attribuer à l'Allemagne la moitié de l'énergie produite ou une indemnité équivalente (art. 358), va assurer la mise à exécution du projet. On calcule que le Rhin, entre Bâle et Strasbourg, pourrait

fournir 800 000^{HP}, de quoi procurer à l'Alsace la force dont elle a besoin et alimenter par surcroît les régions françaises voisines. Les barrages prévus ne seraient pas un obstacle à la navigation, bien au contraire, puisque les canaux d'amenée successifs des usines hydrauliques seraient construits de façon à servir en même temps à la navigation. Un projet a été étudié, comportant 8 écluses de 160^{m} de long et de 25^{m} de large, permettant le passage simultané d'un grand remorqueur à aubes et de deux chalands. La largeur au plafond serait de 86^{m}, la profondeur de 6^{m}. Ainsi les grands chalands du Rhin pourraient remonter sans transbordement jusqu'à Bâle, et par là s'établirait la jonction avec la grande voie navigable transhelvétique, mettant en communication par la vallée de l'Aar et les lacs de Bienne et de Neuchâtel le Rhin avec le Rhône, et après l'exécution prochaine des grands travaux d'aménagement du haut Rhône, Marseille, Lyon, Genève, Bâle, Strasbourg et tous les ports du Rhin jusqu'à Rotterdam, y compris Anvers[1]. Dira-t-on, et on l'a dit, que ces grands projets ne sont pas à l'avantage de Strasbourg, intéressé à servir d'entrepôt et de port de transbordement? Mais ce que Strasbourg perdrait d'un côté serait regagné par l'avantage de se trouver sur une grande voie fluviale internationale, destinée sans aucun doute à être reliée au Danube. Et pendant la période nécessairement assez longue d'exécution de ce canal latéral, Strasbourg aurait le temps, avec ses ports agrandis, de développer ses relations et ses industries, grâce à sa position unique à la tête des canaux de jonction du Rhin avec tout le réseau navigable français.

Raison de plus pour pourvoir immédiatement Strasbourg de ce qui lui est nécessaire. Ses ports sont trop à l'étroit. La part qu'il a fallu, au début, faire aux installations industrielles, alors qu'on devait à tout prix chercher à attirer le trafic, n'y laisse plus aujourd'hui assez de places disponibles. Leur réseau ferré est incommode. Dans l'état présent, même en utilisant tous les terrains encore libres, il ne paraît pas possible de suffire à un trafic de plus de 3 millions de tonnes, très inférieur à ce qu'on peut, à ce qu'on doit prévoir. Déjà, comme on l'a vu, la création de nouveaux bassins avait été étudiée. Ces travaux s'imposent sans délai. On a le choix entre deux solutions : l'une, au Nord de la ville, entre la Robertsau et le Rhin; l'autre, au Sud de la voie ferrée qui va au pont du Rhin. La seconde

1. Dans sa session d'août 1919, le Conseil Supérieur d'Alsace et Lorraine a demandé l'exécution aussi rapide que possible du premier tronçon du grand canal latéral (canal d'Alsace), avec utilisation de la force hydraulique dans une usine à construire à Kembs. Par décision du commissaire général de la République, ce projet a été mis à l'enquête.

paraît préférable, à cause des terrains plus étendus dont l'industrie pourrait disposer, mais elle nécessiterait la surélévation des deux grands ponts (chemin de fer et route) qui unissent Strasbourg à Kehl et dont le tablier est trop bas. On reconnaît, d'ailleurs, qu'il y aurait tout avantage, pour le développement de Strasbourg, à reporter plus au Sud la ligne du chemin de fer actuelle et par conséquent à construire un nouveau pont pour la voie ferrée.

L'amélioration des canaux aboutissant à Strasbourg n'est pas moins urgente.

Le canal du Rhône au Rhin est accessible aux péniches de 300^t jusqu'à Mulhouse. Il l'est également à son autre extrémité sur la Saône, mais dans l'intervalle, sur 125^{km}, le canal n'admet que des bateaux de 130^t, ce qui le rend pratiquement inutilisable. Le port de Strasbourg ne recevait absolument rien de France par cette voie et n'expédiait, en 1913, au delà de Montreux-Vieux (ancienne frontière) que $10\,287^t$. Il y a longtemps que les Chambres de Commerce intéressées ont demandé, sans pouvoir l'obtenir, la mise du canal au gabarit normal. Le Congrès a applaudi à la nouvelle que, dès le début de 1919, l'amélioration de cette voie d'eau avait été décidée par le sous-secrétaire d'État des Travaux Publics et le commissaire général de la République à Strasbourg, et que les travaux avaient immédiatement commencé. On peut espérer, a dit l'ingénieur chargé de ce Service, qu'ils seront achevés pour la fin de la présente année. Cette rapidité d'exécution est tellement inusitée en France qu'elle doit être signalée comme un symptôme de bon augure. Ainsi pourront bientôt arriver par voie d'eau jusqu'au Rhône les potasses d'Alsace et les houilles amenées par le Rhin.

Le canal de la Marne au Rhin, accessible sur toute sa longueur aux bateaux de 300^t, est actuellement insuffisant pour son trafic, qui atteint $2\,300\,000^t$ à la jonction du canal de l'Est, $2\,000\,000^t$ à Dombasle où se trouvent les grandes soudières de la Compagnie Solvay, $1\,300\,000^t$ à l'ancienne frontière et sur le versant lorrain des Vosges, plus de $1\,000\,000^t$ encore sur le versant alsacien. On étudie son aménagement pour chalands de 600^t, avec doublement des écluses et établissement de la traction électrique. Mais les réserves d'eau alimentant les biefs supérieurs à la traversée des Vosges sont actuellement déjà trop faibles. Il faudra construire des barrages de retenue sur la Sarre Rouge et la Sarre Blanche, peut-être aussi sur la Zorn. Les mêmes travaux d'aménagement pour chalands de 600^t sont à exécuter sur les branches latérales : canal des Houillères, canal de l'Est, canal latéral de la Moselle, qui commence à Frouard et se termine en cul-de-sac à Metz. Le Conseil Supérieur d'Alsace et de Lorraine a fait inscrire son prolongement jusqu'à l'aval de Thionville dans le programme des travaux à exécuter d'urgence, avec deux affluents

latéraux, l'un dans la vallée de l'Orne jusqu'à Conflans, l'autre dans la vallée de la Fentsch jusqu'à Hayange. On n'envisage pas jusqu'à présent le prolongement de ces deux branches dans les autres parties du bassin minier lorrain. Mr Dreux, président de la Chambre de Commerce de Nancy, a montré que ce programme était insuffisant et obtenu que le Congrès, rappelant le vœu précédemment émis en faveur de la création urgente du canal du Nord-Est [1], le complète en demandant le prolongement, jusqu'à Longuyon, de la branche de l'Orne et l'exécution, jusqu'à Longwy, du canal de la Chiers, aboutissant également à Longuyon sur le canal du Nord-Est. A leur tour, les représentants du Gouvernement luxembourgeois ont demandé le prolongement, jusque dans le Grand-Duché, du canal de la Chiers et l'exécution du projet étudié par des ingénieurs français en vue de faire aboutir cette voie d'eau à la Moselle à Stadtbredimus, en desservant les grands centres métallurgiques. Il conviendrait, dans ce cas, de prolonger la canalisation de la Moselle jusqu'à Stadtbredimus de façon à fermer le circuit. Le vote émis le 28 septembre dernier par le peuple luxembourgeois, en faveur d'une union économique avec la France, rend cette jonction par voie d'eau tout à fait nécessaire. On prévoit enfin la jonction de la basse Sarre avec le réseau de la Moselle, pour assurer par canal l'échange du charbon et du minerai de fer.

Le canal de la Marne au Rhin met, par la Seine, l'Alsace en communication avec Rouen et le Havre. Pourra-t-elle par cette voie recevoir les matières premières nécessaires à ses industries ou expédier sa potasse aux États-Unis où elle trouve un de ses principaux débouchés? Mais le prix du fret de Strasbourg à Anvers ou Rotterdam est d'un tiers moins élevé qu'à Rouen et au Havre, et, d'autre part, le coton et la laine nécessaires aux industries de Mulhouse sont des matières de trop grande valeur pour subir les lenteurs d'un transport par voie d'eau. C'est donc le Rhin qui restera la principale porte d'entrée et de sortie de l'Alsace et de la Lorraine pour les matières pondéreuses. D'où cette conclusion qu'on ne saurait, sans aller contre ces nécessités naturelles, maintenir pour l'Alsace et la Lorraine la surtaxe d'entrepôt, c'est-à-dire le droit prélevé sur les marchandises d'outre-mer pénétrant en France après avoir transité dans un port européen étranger. Déjà le Gouvernement français a décidé qu'Anvers serait assimilé aux ports français pour les marchandises destinées à l'Alsace et à la Lorraine. Cette mesure aura surtout son effet si l'on exécute le canal, prévu par le traité de paix, mettant directement en communication l'Escaut avec le Rhin à

1. Voir : Paul Léon, *Le canal du Nord Est* (*Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 68-71).

travers le Limbourg, canal qui réduirait de plus de 200^{km} la distance de Strasbourg à Anvers.

Le traité de Versailles (art. 65) stipule que « le port de Strasbourg et le port de Kehl seront constitués pour une durée de sept années en un organisme unique au point de vue de l'exploitation ». Cette période pourra même être prolongée de trois ans, au cas où « l'état d'avancement des travaux du port de Strasbourg rendrait nécessaire une prolongation de ce régime transitoire ». C'est donc bien pour permettre à Strasbourg de creuser et d'outiller de nouveaux bassins que ces dispositions ont été prises. Mais c'est aussi pour lui permettre de se libérer d'autres entraves et de se préparer à prendre la place qui lui revient sur le Rhin devenu vraiment fleuve international.

Dans ce port qui était leur œuvre, les Strasbourgeois n'étaient pas les maîtres. Ils n'y possédaient pas un seul bateau. Une tentative faite, après l'ouverture du port de la Porte d'Austerlitz, pour créer une Compagnie de navigation, même avec le concours des gens de Mannheim, avait finalement échoué par le mauvais vouloir de ceux-ci. A peine, sur les 35 000 mariniers de la flotte rhénane, quelques-uns étaient-ils Alsaciens. Successivement, les Compagnies de navigation qui desservaient Mannheim avaient étendu leurs services jusqu'à Strasbourg, sauf les services de voyageurs. Toutes étaient affiliées aux trois Syndicats prussien, badois et bavarois. De plus en plus les Allemands tendaient à utiliser les deux ports de Strasbourg et de Kehl conjointement, au mieux de leurs intérêts : à Kehl, ils réservaient le transit vers la Suisse et l'Italie ; de Strasbourg, ils voulaient faire simplement l'entrepôt des marchandises destinées à l'Alsace et aux régions françaises limitrophes.

Un gros effort est donc nécessaire pour émanciper Strasbourg de cette tutelle. Et déjà l'on s'est mis à l'œuvre. Une Compagnie strasbourgeoise de navigation s'est créée. Des entreprises françaises sont venues prendre la place des entreprises allemandes. La Société du Port de Givet, qui possède des installations et des agences dans tout l'Est de la France et dans les principaux ports de la mer du Nord et de la Manche, s'est rendue acquéreur, comme on l'a vu, des docks de la Compagnie Alsacienne. Signalons encore une filiale de la puissante Société Havre-Paris-Lyon-Marseille. Le traité confère d'ailleurs à la France (art. 74) « le droit de retenir et de liquider les biens, droits et intérêts que possédaient les ressortissants allemands ou les Sociétés contrôlées par l'Allemagne » en Alsace-Lorraine. L'article 357 prévoit aussi la cession à la France de remorqueurs et de bateaux du Rhin ou de parts d'intérêt dans les Sociétés rhénanes de navigation.

Il s'agit, en somme, d'assurer l'exécution de la clause du traité qui fait du Rhin une grande voie internationale sous le contrôle, non plus seulement de l'Allemagne et des Pays-Bas, c'est-à-dire en fait de l'Allemagne, mais aussi de la France, de la Suisse, de la Belgique, de l'Angleterre et de l'Italie. Strasbourg a été désigné comme siège de la nouvelle Commission.

Dans un remarquable exposé fait devant le Congrès, Mr Detœuf, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, a examiné quel devait être dans l'avenir le rôle du port dont la direction lui est confiée. Ce rôle, il le prévoit aussi complet que possible. Par les avantages de sa situation géographique, Strasbourg résume et doit résumer de plus en plus les trois types de port : port de transit, port d'entrepôt, port industriel. Point de rencontre de voies de pénétration différentes, Strasbourg est destiné à demeurer un port de transit, surtout pour les charbons de la Ruhr et, comme fret de retour, pour les potasses d'Alsace, les fers et les minerais de Lorraine. Port d'entrepôt, Strasbourg l'est déjà pour les céréales. Mr Detœuf y voudrait voir créer une succursale des grands marchés de café et de coton du Havre, avec des stocks toujours disponibles. Port industriel, enfin, par les facilités qu'on trouve à s'y procurer le charbon, l'acier, toutes les matières premières. Depuis la création de ses ports, Strasbourg a toujours cherché à attirer des industries et y avait réussi. Aux plus anciennes : brasseries, minoteries, constructions mécaniques, étaient venues s'ajouter l'industrie automobile, la fabrication des conserves. Il y a tout lieu de penser que l'exemple sera suivi. Mais cet essor est subordonné à l'exécution des grands travaux prévus. Pour les mener à bien, Strasbourg aura besoin de l'aide de l'État. Il ne faut pas qu'elle lui soit marchandée. L'œuvre n'est pas seulement d'intérêt strasbourgeois ou alsacien, elle est d'intérêt général.

L. Gallois.

LA HOUILLE BLANCHE
DANS LES PYRÉNÉES FRANÇAISES

(Carte, Pl. XIII)

L'industrie de la houille blanche est, dans les Pyrénées, de date récente. Jusqu'à la guerre, l'énergie produite par les eaux courantes n'y était utilisée que pour les besoins locaux : éclairage, traction de tramways ou alimentation de petites usines. Les installations à grande puissance y étaient rares et, dans la plupart des vallées, à l'état de simples projets. Mais la guerre est venue, et tout a changé. De tous côtés, des chantiers se sont ouverts, des usines nouvelles ont surgi du sol. En quelques mois, le total des forces aménagées s'est trouvé triplé. Et ce n'était là qu'un début. A l'heure actuelle, les projets, les demandes de concessions, les travaux préparatoires se multiplient. Tout prédit à cette industrie naissante l'avenir le plus brillant.

Exposer la question de la houille blanche dans les Pyrénées est donc une entreprise assez délicate. Outre que les documents[1] ne nous fournissent encore que des renseignements fragmentaires ou simple-

1. Ministère de l'Agriculture, Direction générale des Eaux et Forêts, 2e partie, Service des Grandes Forces Hydrauliques (Région du Sud-Ouest), *I, Comptes rendus des opérations effectuées, II, Résultats obtenus ... au 31 décembre 1910; tome I, Bassin de l'Adour*; *t. II, Bassin de la Garonne*, [Paris], 1912; — Id., *Résultats obtenus pendant les années 1912 à 1916, t. III à VI; fasc. A, Bassins de la Nive, du Saison et du Gave d'Oloron; fasc. B, Bassin de l'Adour; fasc. C, Bassin de la Garonne; fasc. D, Bassin du Salat*; *fasc. E, Bassins de l'Ariège et de l'Aude; fasc. F, Bassins de l'Agly, de la Têt, du Tech et de la Sègre.* — Les seuls travaux d'ensemble sur la question sont : H. Giran, *La Houille blanche dans les Pyrénées. État actuel de ses applications* (*Revue générale de l'Électricité*, 1e année, t. I, 19 et 26 mai 1917, p. 773-784, 809-816, tiré à part); — Ministère de la Guerre, Section économique de la 18e région, Comité consultatif d'Action économique, *Enquête sur la reprise et le développement de la vie industrielle dans la région pyrénéenne* (*Hautes & Basses-Pyrénées*), Bordeaux, G. Delmas, 1918 (« Forces hydrauliques », p. 32-109). — — Nous avons utilisé en outre les travaux suivants : P. Lévy-Salvador, *Régularisation du régime des cours d'eau utilisés à la production de l'énergie hydroélectrique* (*Revue générale de l'Électricité*, 1e année, t. I, 17 février 1197, p. 253-266); — D. Eydoux, *Sur les données actuelles en matière de construction d'usines hydroélectriques* (*Annales des Ponts et Chaussées, Partie technique, Mémoires et documents*, 9e série, t. XLV, 1918-iv, juillet-août, p. 7-96); — [Sans nom d'auteur], *Aménagement des chutes d'eau dans les Pyrénées pour la traction électrique des Chemins de fer du Midi* (*Le Génie Civil*, t. XXIII, 2e semestre 1918, p. 221-226, 244-246) ; — ainsi qu'un certain nombre de des-

ment provisoires, nous nous trouvons en présence d'une industrie en pleine période de gestation, qui grandit, se transforme et cherche sa voie[1]. On n'en peut encore évaluer avec sécurité la force productive, ni caractériser la fonction économique. Du moins est-il possible, dès à présent, de se faire une idée à peu près exacte des facilités qu'elle trouve, des progrès qu'elle a déjà réalisés et des chances d'avenir qui s'offrent à elle.

Nous exposerons, dans les pages qui suivent : 1° les conditions générales qui président, dans les Pyrénées, à la production de l'énergie électrique ; 2° la distribution géographique, le groupement et les rapports des usines productrices d'énergie ; 3° l'utilisation industrielle.

I. — LA PRODUCTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE.

Comparées aux Alpes, les Pyrénées offrent, au point de vue hydraulique, un double désavantage. Étant moins élevées, elles ont, dans leur ensemble, moins de hauteur de chute et moins de pente. Et, pour des raisons qu'il n'est pas inutile d'indiquer, elles ont aussi des débits moins abondants.

L'infériorité des débits pyrénéens, comparés à ceux des Alpes, s'explique beaucoup moins par la différence des précipitations que par celle de l'altitude et de la structure. Les Pyrénées ont des pluies et des neiges aussi abondantes que les Alpes, peut-être même plus copieuses, mais elles sont à la fois moins hautes et moins développées en profondeur. Il en résulte que la somme totale des précipitations y est inférieure, et que les vastes névés, les longs et puissants

criptions d'usines (Banca et Licq-Atherey, Soulom, la vallée d'Aure et la haute Vallée d'Ossau parues dans la *Revue générale de l'Électricité* (1e année, t. I, p. 287, 495 et 857 ; t. II, p. 851). — D'autres renseignements nous ont été fournis par l'Administration des Ponts et Chaussées, par les Directions des Sociétés d'industrie hydroélectrique, par des ingénieurs et des techniciens. — Mr l'ingénieur Eydoux, professeur à l'École des Ponts et Chaussées, a bien voulu revoir avec nous quelques-uns de nos calculs de débits et nous fournir d'utiles précisions sur plusieurs usines pyrénéennes.

Voir aussi : Raoul Blanchard, *L'industrie de la houille blanche dans les Alpes françaises* (*Annales de Géographie*, XXVI, 1917, p. 15-41, 4 fig. cartes et diagr.; carte col. à 1 : 1 500 000, pl. 1) ; — G. Anfossi, *L'industrie de la houille blanche en Italie : Italie du Nord* (*ibid.*, XXVII, 1918, p. 196-226, 5 fig. cartes ; carte col. à 1 : 2 000 000, pl. 3) ; — Léon-W. Collet, *Le Service Suisse des Eaux* (*ibid.*, p. 416-433, 1 fig. carte à 1 : 2 000 000) ; — Raoul Blanchard, *La morphologie des Pyrénées françaises* (*ibid.*, XXIII-XXIV, 1914-1915, 15 juillet 1914, p. 303-324 ; phot., pl. 7-10 — H. Cavaillès, *La région montagneuse du Pays de Foix : Haute et moyenne Ariège* (*ibid.*, XXI, 1912, p. 29-39, 118-129) ; — M. Sorre, *Les Pyrénées méditerranéennes*, Paris, 1913.

1. Aussi notre carte désigne-t-elle d'un même indice les usines *construites* et les usines *en construction*. Plusieurs de celles-ci seront en plein fonctionnement au moment où paraîtront ces lignes. Nous n'indiquons d'un signe distinct que les principales usines en projet.

fleuves de glace y sont à peu près inconnus. Mieux arrosées, les Pyrénées ont moins d'eau que les Alpes.

D'autre part, ces eaux ne se concentrent pas, parce que la structure du massif s'y oppose. Les vallées qui descendent des Pyrénées, toutes parallèles, conduisent leurs déversoirs séparément vers la plaine. Très rares sont les dépressions intérieures, les faisceaux de vallées convergentes qui rassemblent les torrents et provoquent la formation de puissants collecteurs. Ce n'est qu'au sortir de la montagne que les eaux se rencontrent. Mais cette concentration est, à la fois, incomplète et tardive. Tandis que les rivières descendues des Alpes occidentales se réunissent dans un collecteur unique, qui est le Rhône, celles qui proviennent du front pyrénéen se répartissent vers deux mers et se dispersent. Quand, sur certains points, il arrive qu'elles se rassemblent, c'est alors la pente qui fait défaut. A Toulouse, au confluent de l'Ariège, la Garonne n'est plus qu'à 129^{m} d'altitude, et il lui reste encore 300^{km} à parcourir pour atteindre l'Océan[1]. Aussi n'a-t-elle, en aval de cette ville, qu'une très faible valeur hydraulique. Plus à l'Ouest, le même fait se répète, très aggravé. Les Gaves de Pau et d'Oloron qui ont, séparément, de beaux débits, ne réunissent leurs eaux et ne rejoignent celles de l'Adour que dans la zone des marées. Et c'est plus bas encore que viennent les atteindre la Bidouze et la Nive. Au point de vue dynamique, tous ces cours d'eau sont autant de déversoirs distincts.

Ainsi, en plaine comme en montagne, les rivières pyrénéennes sont, dans leur ensemble, incontestablement moins avantagées que les rivières alpines. Il n'en reste pas moins vrai que les Pyrénées sont un réservoir de forces de premier ordre. Dressées au-dessus des plaines océaniques, elles sont un très puissant condensateur et reçoivent en abondance les pluies et les neiges. Elles ont de très fortes pentes. Leurs torrents, creusés le plus souvent dans la roche en place, ont une fixité de lit qui facilite les installations et en diminue le prix de revient[2]. La dureté des terrains dans lesquels ces lits sont établis, la rareté des éboulis et des cônes de déjections, la modération des érosions, assurent à leurs eaux une pureté inconnue de celles des Alpes. Enfin, si les Pyrénées ont peu ou pas de glaciers, leurs lacs, très nombreux et situés à de fortes altitudes, servent de régulateurs à leurs torrents et à leurs usines.

Ce sont ces caractères généraux de l'hydraulique pyrénéenne que nous exposerons tout d'abord.

1. Au confluent de la Saône, Lyon est à 169^{m} d'altitude et à 260^{km} seulement de la Méditerranée.

2. Il est vrai que cette facilité a pour conséquence de multiplier les petites installations, ce qui est un obstacle pour les grandes. Mais on peut admettre que ce n'est là qu'un inconvénient passager.

Les conditions topographiques. — Examinons séparément l'altitude et la pente.

Les Pyrénées, envisagées en fonction de bordure des plaines, sont moins une chaîne de montagnes qu'un front de plateaux. Réduits à leurs éléments les plus simples, ces plateaux se décomposent en bandes parallèles qui, se relayant de l'Est-Sud-Est à l'Ouest-Nord-Ouest, se dressent l'une après l'autre au-dessus du bassin de l'Aquitaine. Cette structure explique deux faits : l'un, sur lequel nous n'insisterons qu'un peu plus loin, c'est l'exposition au Nord-Ouest des grands massifs, disposés les uns en arrière des autres à peu près comme les portants d'une scène; l'autre, c'est le groupement des principales hauteurs françaises dans la région occidentale de la chaîne.

Si l'on cherche, en effet, sur une carte des Pyrénées, la distribution des sommets supérieurs à 3000^{m}, on constate qu'ils se trouvent tous en Espagne ou sur la ligne frontière, à l'exception d'un grand massif granitique et primaire, celui que dominent le Campbieil, le Pic-Long et le Néouvielle, prolongement vers l'Ouest de la zone de la Maladetta. Dressé en avant du front, flanqué au Nord par le Pic du Midi de Bigorre, ce puissant massif forme l'aile gauche du vaste hémicycle de montagnes que l'on aperçoit de la terrasse de Pau, et dont l'aile droite, du Vignemale au Balaïtous, s'étend dans le prolongement et à l'Ouest de la zone du Posets. C'est donc dans la partie occidentale de la chaîne que se groupent, sur le territoire français, la plupart des hauts sommets. A l'Est du Néouvielle, déjà, les hauteurs s'abaissent, et les sommets se tiennent sans exception au-dessous de 3 000^{m}.

Voilà ce que montrent les cartes. C'est aussi ce qui ressort avec une grande évidence de la lecture des tableaux publiés par le Service des Grandes Forces Hydrauliques, donnant la composition des bassins-versants par zone d'égale altitude. Un calcul facile permet de constater que les régions situées au-dessus de 2000^{m} s'étendent, dans le domaine du Gave de Pau en amont de Lourdes, sur 36 p. 100 de la surface totale[1] ; dans les bassins de la Neste, en amont de Sarrancolin, et de la Garonne, en amont de Saint-Béat, respectivement sur 31 et 30 p. 100[2]. Au delà, vers l'Ouest et vers l'Est, la proportion s'abaisse rapidement : elle n'est plus que de 21,5 p. 100, pour l'Ariège en amont de Foix ; de 20,5, pour le Gave d'Ossau en amont d'Arudy ; de 8 p. 100, enfin, pour le Gave d'Aspe et pour le Salat. Ainsi se classent, en ordre décroissant, les régions montagneuses en ce qui concerne les hauteurs de chute.

1. Service des Grandes Forces Hydrauliques, ouvr. cité, t. I, 1912, p. 4; t. II, p. 156.

2. Les résultats, pour le haut bassin de la Garonne, diffèrent suivant que l'on y comprend le massif des Monts Maudits ou qu'on l'en excepte.

Mais l'altitude absolue n'est pas le seul élément à considérer. Il faut aussi tenir compte de la pente. Les vallées pyrénéennes, qui sont, dans leur généralité, des vallées transversales abaissées directement de l'axe montagneux où elles ont leur tête à la plaine sur laquelle elles débouchent, présentent dans leur profil en long une convexité très accusée, beaucoup plus accusée que la plupart des vallées alpines du versant français. Il faut donc distinguer, pour chacun des cours d'eau pyrénéens, entre la région supérieure, la région moyenne et la région basse, ou plutôt l'entrée en plaine.

Dans la partie supérieure des vallées, les pentes sont extrêmement raides et peuvent aller jusqu'à 80 p. 1000 et au delà. Plusieurs d'entre elles sont des vallées suspendues, souvent munies de bassins lacustres, d'*oules*, vidées ou encore remplies, et raccordées par de véritables abrupts avec la vallée principale. Telles sont les profondes entailles qui, des hauteurs du Carlitte et de la haute *meseta* andorrane, débouchent au-dessus de l'Oriége, de l'Ariège et du Vicdessos. Telles sont, en Espagne, les raides descentes des affluents de gauche de la Garonne Orientale, pareillement ouverts au-dessus d'une vallée longitudinale. Plus à l'Ouest, les déversoirs des lacs du Néouvielle, la brusque rupture de pente qui raccorde le bassin glaciaire de Lescun avec le fond de la vallée d'Aspe, en sont encore de remarquables exemples. C'est au pied de ces raides déclivités que l'industrie hydroélectrique trouve ses plus grandes hauteurs de chute : 940^{m} à Orlu, 800^{m} à Oo et à Caillaouas, 710^{m} à Eget.

Au-dessous, les pentes diminuent tout d'un coup, et dans de fortes proportions. Elles restent, cependant, très suffisamment inclinées et très inégales. Creusées au travers de bandes de consistance différente, la plupart des vallées pyrénéennes sont, en effet, formées d'une succession de bassins étagés où les eaux s'attardent, et de défilés où elles se hâtent. La vallée de l'Ariège, d'Ax-les-Thermes à Tarascon, en est un exemple caractéristique. Il en est de même de la vallée du Gave de Pau en aval de Gèdre, et des hautes vallées d'Ossau et d'Aspe. Cette irrégularité du profil en long facilite l'installation de barrages et de chutes. Aussi les petites industries, moulins, scieries, martinets, papeteries, se sont-elles de préférence fixées dans cette partie des vallées. Aujourd'hui, les industries hydroélectriques apparaissent à leur tour, attirées surtout par la déclivité de la pente générale, qui reste forte encore (20 p. 1 000 sur le Gave de Pau, entre Luz et Soulom ; 44 p. 1 000 sur le Gave d'Azun, entre Arrens et Argelès ; 28 p. 1 000 sur le Gave d'Ossau, dans la traversée du Hourat)[1]. C'est la région des moyennes chutes (200^{m}, 100^{m}, 50^{m}), avec des débits déjà grossis par l'effet d'une première concentration des eaux.

1. On admet que, avec une pente de 15 à 20 p. 1000, l'aménagement d'une vallée peut être une entreprise rémunératrice.

La convexité du profil en long des vallées pyrénéennes ne paraît donc pas, autant qu'on l'a dit[1], être une cause d'infériorité pour les forces hydrauliques. Les pentes sont réparties autrement que dans les Alpes, mais ce sont de fortes pentes. Les obstacles de détail, verrous et cônes de déjections, ont moins d'ampleur, mais ils ne manquent pas. D'ailleurs, il n'est pas douteux que ces irrégularités du thalweg avaient beaucoup plus d'intérêt au temps des petites usines, qui utilisaient les rapides et les chutes naturelles, qu'à notre époque où l'on construit de toutes pièces une chute au moyen de canaux d'amenée, creusés à flanc de montagne, et de conduites forcées, abaissées au-dessus des turbines. Le défilé, le verrou qui barre la vallée n'a plus guère pour fonction que de fournir une assiette solide au barrage de retenue. Ce qui importe, c'est le débit et c'est la hauteur de chute. L'avantage reste, en définitive, aux régions de forte altitude. Et l'on vient de voir comment, dans les Pyrénées, se répartissent ces fortes altitudes.

Au débouché de la vallée transversale, le torrent entre enfin en plaine. Ici, la pente diminue, les eaux se ralentissent, le lit s'élargit et souvent manque de fixité. Ce sont des conditions défavorables. Aussi la valeur hydraulique de l'Ariège, entre Pamiers et Toulouse; celle de la Garonne, en aval de Carbonne, sont-elles médiocres. Il en est de même de l'Adour, dans la plaine de Tarbes, et du Gave de Pau, entre Nay et Orthez.

Pourtant, il s'en faut de beaucoup que cette région soit déshéritée à l'égard des forces. D'abord, c'est la zone des gros débits, celle où les torrents se rassemblent. D'autre part, ces torrents, devenus des fleuves, rencontrent des obstacles. A l'Est, c'est la chaîne du Plantaurel et des Petites-Pyrénées, étroite réplique de la zone subalpine, que la Touyre, l'Ariège et l'Arize franchissent respectivement à Lavelanet, à Foix et au Mas-d'Azil. Au Centre et à l'Ouest, ce sont les grands cônes de déjections : Lannemezan, Ger, Buzy, au contact desquels les cours d'eau sont arrêtés, coudés et rejetés latéralement, la Neste et la Garonne vers l'Est, les Gaves de Pau et d'Ossau vers l'Ouest. Dans le parcours nouveau qui leur est imposé, ceux-ci rencontrent les plis calcaires latéralement disposés sur le front de la chaîne. Ils les franchissent par des défilés qui sont, sans conteste, un des traits les plus caractéristiques de l'hydrologie pyrénéenne : défilé de la Garonne, entre Lestelle et Boussens, à travers les plis décrochés de Saint-Martory; étroite vallée du Gave de Pau, entre Lourdes et Nay; canyon sinueux du Gave d'Ossau, entre Arudy et Oloron. Enfin, tout à fait à l'Ouest, au point où les calcaires crétacés et tertiaires affleurent une dernière fois avant de plonger sous

1. R. Tavernier, *Service des Grandes Forces Hydrauliques, Comptes rendus*, t. I, p. 29.

les molasses et les argiles, ce sont les pittoresques parcours du Gave de Pau, d'Orthez à Bellocq, et du Gave d'Oloron, entre Narp et Sauveterre.

Il règne ainsi, le long de la lisière pyrénéenne, une rangée presque continue de défilés très favorables à l'aménagement de barrages et de prises d'eau. De bonne heure, ils ont attiré l'activité industrielle. Scieries, minoteries, papeteries, filatures et tissages se sont installés sur leurs abords. Les usines hydroélectriques, qui sont en train d'en prendre possession à leur tour, ne font que succéder à des ateliers déjà anciens. C'est la région des basses chutes et des gros débits, dont il sera question plus loin.

L'alimentation. Les pluies et les neiges. — Les Pyrénées, dressées au-dessus des plaines basses de l'Aquitaine, exposées aux vents du Nord-Ouest et de l'Ouest, sont une région de très puissantes condensations. Mais ces condensations n'ont pas partout la même valeur.

D'abord nous rappellerons que les pluies et les neiges s'accroissent avec l'altitude jusqu'à un certain niveau, au-dessus duquel elles diminuent progressivement. Sencours, à 2 360^{m} sur les pentes du Pic du Midi de Bigorre, reçoit 2 295^{mm} d'eau [1], tandis que le pluviomètre de l'Observatoire, situé à 2 860^{m}, n'accuse que 1 809^{mm} [2]. Aucune région n'échappe à cette règle, même les plus sèches. Montlouis, masqué à l'Ouest par le Carlitte, mais situé à 1 600^{m} de hauteur, reçoit 930^{mm}. Le pourtour du Canigou et les pentes des Albères accusent de fortes condensations (Amélie-les-Bains, 830^{mm}).

Cette remarque générale étant faite, on constate que l'abondance des précipitations dépend, très nettement dans les Pyrénées, de deux circonstances.

La première, c'est la situation par rapport à la mer. Les régions les plus favorisées sont, naturellement, les plus voisines de l'Océan. De l'Ouest à l'Est, les pluies décroissent, et la sécheresse augmente.

La seconde, c'est l'exposition des versants. Les vallées pyrénéennes étant, pour la plupart, des vallées transversales orientées S-N, les versants qui les encadrent sont respectivement orientés à l'Ouest et

1. Il est à remarquer que Sencours est situé sur le versant méridional du Pic du Midi. Il y a certainement, à pareille altitude, des pentes mieux arrosées que celle-là. Il faudrait les chercher sur les versants à l'Ouest. Mais les pluviomètres ne sont ni assez nombreux, ni toujours bien placés. La plupart sont installés dans les agglomérations, c'est-à-dire dans le fond des vallées, qui sont elles-mêmes à l'abri.

2. Nos moyennes ont été établies sur les chiffres fournis par les *Annales du Bureau Central Météorologique* pour les dix années 1904 à 1913. — Voir : Alfred Angot, *Régime pluviométrique de la France, Deuxième partie, Régions Sud-Ouest et Sud* (*Annales de Géographie*, XXVIII, 15 janv. 1919, p. 1-27, 2 fig. diagr. ; 5 cartes pluviom. col. à 1: 2 500 000, pl. 1-5).

à l'Est. Cette disposition produit entre eux de vifs contrastes. Tandis que les pentes tournées vers la mer sont très arrosées, humides et verdoyantes, les autres, masquées et abritées, sont nettement sèches. La disposition des hautes régions pyrénéennes, en retrait les unes par rapport aux autres, favorise en 'outre certains versants plus directement interposés au devant des courants océaniques (Montcalm et massif ariégeois ; Néouvielle et Pic du Midi). Un examen rapide des hauteurs de pluie révèle clairement cette répartition.

A l'Est de la chaîne, tandis que les vallées masquées par le Carlitte et les Corbières sont sèches (Prades, 430^{mm}; Olette, 558^{mm}; Bourg-Madame, 555^{mm}) ainsi que toute la plaine roussillonnaise (Perpignan, 600^{mm}), le versant occidental des massifs qui les limitent reçoit déjà de notables précipitations (Quillan, 745^{mm}; Belcaire, 1 310^{mm}). Même contraste entre la vallée de l'Ariège, sèche dans sa majeure partie (Tarascon, 810^{mm}), et les pentes occidentales du massif ariégeois qui, malgré son éloignement de la mer, représente une des régions les plus copieusement alimentées des Pyrénées (Couflens, 1 175^{mm}; Aulus, 1 580^{mm}; Seix, 1 410^{mm}; Riverenert, 1 380^{mm}); — entre les vallées de la Pique et surtout de la Neste (Arreau, 910^{mm}) et le grand massif du Pic Long-Néouvielle-Pic du Midi, qui doit à sa situation avancée et à sa forte altitude d'être un condensateur de premier ordre (Argelès, 1220^{mm}; Bagnères-de-Bigorre, 1 483^{mm}; Pic du Midi, 1 809^{mm}). Enfin, au delà de la vallée supérieure du Gave de Pau, où Luz, masqué par l'Ardiden et le Viscos, ne reçoit que 834^{mm}, toute la région occidentale s'offre sans obstacle aux précipitations (Laruns, 1 760^{mm}; Peyrenère, 1 400^{mm}; Oloron, 1 415^{mm}; Saint-Jean-Pied-de-Port, 1 360^{mm}). Entre ces régimes alternés de sécheresse et de pluies, la différence peut être considérable, celle du simple au double, et parfois davantage. Des observations faites au lac d'Orrédon de 1888 à 1910 ont révélé une chute moyenne de 1 320^{mm} de pluie ou de neige, tandis que, en face, dans la période qui s'étend de 1900 à 1910, le poste de Caillaouas, dans le haut Louron, enregistrait 2 720^{mm} par an[1].

Ainsi se succèdent, de l'Est à l'Ouest, et alternativement, régions sèches et régions humides. Il n'y a pas, à proprement parler, un « écran pyrénéen ». Il y a une série d'écrans qui correspondent aux façades extérieures des massifs dressés entre les vallées. Cette disposition apparaît avec beaucoup de netteté sur les cartes publiées annuellement par le Bureau Central Météorologique. Elle est un des

1. « Pendant la construction du réservoir, les agents qui ont séjourné à Caillaouas et qui ont ensuite séjourné à la même altitude au lac d'Aumar [tout voisin du lac d'Orrédon] ont pu constater une différence de climat considérable. C'est là un exemple très frappant de l'influence de l'orientation des vallées. » (Service des Grandes Forces Hydrauliques (Région du Sud-Ouest), *Comptes rendus* ... t. I, 1912, p. 114-116.) — De même, la différence des précipitations entre le lac d'Artouste et le lac Migouelou est dans le rapport du double au simple.

traits caractéristiques de la répartition des pluies entre les différentes parties du massif.

Mais les vallées pyrénéennes ne sont pas toutes des vallées transversales. Les anciennes dépressions longitudinales, encore qu'elles soient courtes et tronçonnées entre des cols, restent un des traits fondamentaux de la structure. Or il apparaît que, en ce qui concerne la distribution des pluies, elles jouent un rôle beaucoup plus important que les cartes pluviométriques ne l'ont indiqué jusqu'ici. Leur aspect seul en serait une preuve suffisante, si les renseignements donnés par les tables d'observation n'en fournissaient la preuve la plus évidente. Toutes ces dépressions intérieures sont, sans exception, des vallées humides, verdoyantes, des régions d'eaux courantes et d'herbages. C'est le cas de la vallée de Campan, célèbre par la richesse de ses ressources pastorales; de la vallée d'Oueil, qui la prolonge à l'Est et qui reçoit 1 185mm de pluie à Caubous; de la Ballongue (Saint-Lary, 1 348mm). Une situation analogue explique les très fortes précipitations de Massat (1 450mm) et de Saurat (1 775mm), alignés dans un sillon longitudinal de part et d'autre du col de Port. Elle explique aussi les 1 140mm d'Ax-les-Thermes, dans la partie du sillon ariégeois qui présente la même direction. Cette règle se vérifie partout[1]. C'est qu'en effet, partout dans les Pyrénées, les vallées longitudinales, orientées ESE-WNW, *dans le même sens que les courants océaniques*, sont, pour ces courants et pour les pluies qu'ils véhiculent, de véritables voies de circulation intérieure. Elles les accueillent à leur débouché sur les plaines, les conduisent dans l'intervalle des plis et les mènent jusqu'aux régions les plus éloignées de la mer et les plus continentales.

Il existe ainsi, dans les Pyrénées, outre les zones de fortes précipitations perpendiculaires à la chaîne, d'autres zones qui lui sont parallèles. Les premières seules ont été jusqu'ici figurées sur les cartes. Le jour où les autres seront également représentées, les cartes pluviométriques offriront l'aspect d'une sorte de quadrillage où se révélera avec une singulière netteté l'étroite relation qui unit la pluviosité avec le relief.

Nous sommes, grâce au travail récent de Mr Alfred Angot[2], mieux renseignés sur la répartition des pluies entre les divers mois de l'année.

Pour la plus grande partie de la chaîne, celle qui correspond aux départements des Hautes-Pyrénées, de la Haute-Garonne et de

1. Viella, dans la vallée d'Aran, reçoit 948mm de pluie (moyenne 1907-1919). Or Viella est située à un coude de la vallée et masquée du côté de l'Ouest. La vallée d'Aran semble bien pourvue de pluies. (*Butlleti Centre Excursionista de Catalunya*, Barcelona, Any XXVII, n° 265, Febrer 1917, p. 39.)

2. Voir p. 431, fin de la note 2.

l'Ariège, le maximum des précipitations se produit en avril, mai et juin. Les deux mois d'octobre et de novembre donnent une seconde période de fortes chutes. Les époques sèches se placent en décembre, janvier et février, mais surtout en juillet, août et le début de septembre. Le même régime caractérise les Pyrénées occidentales, avec cette différence que le maximum se place en octobre-novembre, avant la période de printemps. D'autre part, les graphiques publiés par le Service des Grandes Forces Hydrauliques révèlent dans cette même région une montée des eaux très nette pendant les mois froids de l'année, généralement en janvier. Il est actuellement difficile de dire si cet accroissement des débits s'explique par une plus forte abondance de pluies ou par une fusion partielle des neiges. Ce qui est certain, c'est qu'elle va en s'atténuant de l'Ouest à l'Est et disparaît dans la région centrale, où les précipitations se produisent sous la forme solide.

Dans les parties orientales (Aude et Pyrénées-Orientales), les mois de printemps et d'automne (octobre-novembre) sont encore les mois les plus mouillés; mais les précipitations de janvier marquent un accroissement très net qui annonce l'approche de la Méditerranée. Effectivement, c'est en janvier, puis en octobre et novembre, que se placent les maxima des pluies pour les parties basses des Pyrénées-Orientales.

Il reste bien des questions à résoudre en ce qui concerne l'alimentation des cours d'eau pyrénéens. Nous connaissons fort mal l'enneigement, l'époque et le mécanisme de la fusion, le rôle des vents chauds venus du Sud (vents d'Espagne, vents d'autan), l'influence de l'évaporation. Un certain nombre de notions, du moins, restent acquises. D'abord, la région la plus favorisée des Pyrénées est celle de l'Ouest, de l'Océan aux sommets du Néouvielle, à la fois la plus voisine de la mer et la plus haute. Le Centre est déjà moins humide, avec, pour certains versants et certaines vallées, une alimentation plus abondante qui s'explique (car, en montagne, la diversité est toujours de règle) par les circonstances locales que l'on a vues. L'Est seul est vraiment sec. Encore les massifs dominants participent-ils, eux aussi, du régime océanique beaucoup plus que du régime méditerranéen, au grand avantage des torrents qui en descendent. La prédominance des précipitations printanières sur celles des autres mois de l'année, leur action sur les neiges dont elles hâtent la fusion, la réapparition des pluies après l'équinoxe d'automne, l'interposition des deux saisons sèches d'hiver et de fin d'été achèvent de caractériser le régime des précipitations pyrénéennes.

Les glaciers. — Les glaciers n'ont, dans les Pyrénées, qu'une très faible étendue. Leur superficie totale, d'après l'évaluation de

Mr Schrader, ne dépasse pas, sur les deux versants, 40kmq. Encore ce chiffre est-il probablement exagéré[1]. Cette faiblesse de la glaciation s'explique exclusivement par la rareté des cimes dépassant la limite des neiges, non par des conditions de climat. Loin d'être défavorable à la formation des glaciers, le régime des précipitations lui est, au contraire, très propice par son abondance. Cela est tellement vrai que tous les sommets de 3000m à l'Ouest de la Garonne portent des appareils glaciaires, « alors que, dans les Alpes Cottiennes, au Sud du Thabor, situées à environ un degré et demi de latitude plus au Nord, presque toutes les cimes de pareille altitude, et même nombre de pics plus élevés, en sont dépourvus »[2].

Les premiers glaciers que l'on rencontre dans les Pyrénées, en venant de l'Est, sont les glaciers des Monts Maudits, qui alimentent probablement la Garonne Occidentale. Il n'y en a pas de plus orientaux. Les plus occidentaux sont ceux du Balaïtous, qui, du côté français, se déversent dans le Gave d'Arrens, tributaire du Gave de Pau. Les seuls cours d'eau pyrénéens français alimentés par des glaciers sont donc la Garonne, avec ses tributaires de la Neste d'Aure, du Louron et de la Pique, — celle-ci par l'intermédiaire de l'One (Oo) et du Lys — et le Gave de Pau, avec ses affluents les Gaves d'Ossoue, de Héas, de Barada, du Bastan et d'Arrens. Ces glaciers sont tous de petites dimensions et de faible débit. Aucun ne peut être comparé, même de loin, avec les puissants appareils glaciaires des Alpes de Savoie et du Dauphiné. Cependant, on verra plus loin que leur influence n'est pas négligeable et qu'elle se fait très nettement sentir sur le régime des cours d'eau qu'ils contribuent à alimenter.

Les lacs. — Si les Pyrénées ont peu de glaciers, elles ont, en revanche, beaucoup de lacs. Un très petit nombre, situés en bordure de la chaîne et à faible hauteur, sont des lacs de barrage morainique, peu étendus et peu profonds. Tels sont les lacs de Lourdes (alt., 421m; profondeur, 12m) et de Barbazan (450m et 8m), faibles vestiges des grands lacs aujourd'hui comblés de la bordure pyrénéenne. Tous les autres sont des lacs de forte altitude, des cavités creusées dans la roche dure, de véritables alvéoles excavées par les glaciers sur le pourtour ou à l'intérieur des grands massifs archéens ou granitiques, et dont la présence s'explique à la fois par la nature intime du socle qui les porte et par son état morphologique.

Ces lacs de sommet sont extrêmement nombreux, beaucoup plus,

1. Ch. Rabot, *Notes sur les publications glaciologiques relatives aux Pyrénées Comptes rendus du Service des Grandes Forces Hydrauliques* (*Région du Sud-Ouest*), t. I (*Bassin de l'Adour*), 1912, p. 147-155) donne toute la bibliographie du sujet.

2. Id., *ibid.*

semble-t-il, que ceux des Alpes. Pourtant, ils sont longtemps restés presque ignorés. Ce sont surtout les enquêtes conduites depuis une trentaine d'années par les Services publics, à l'effet d'inventorier les ressources hydrauliques du massif, qui ont révélé leur nombre considérable et leur valeur. Ces enquêtes ont montré que les lacs de haute montagne sont un trait distinctif de l'hydrologie pyrénéenne. Elles ont prouvé, en même temps, qu'ils doivent être, pour l'aménagement des eaux courantes, une ressource de premier ordre.

Les lacs pyrénéens se répartissent sur toute la partie centrale de la chaîne, du Carlitte à la vallée d'Aspe. Dans ces limites, trois régions sont particulièrement favorisées. A l'Est, c'est le massif du Carlitte, troué d'innombrables cavités, de toutes formes et de toutes dimensions, centre de divergence des eaux de premier ordre. On montrera plus loin tout le parti que les ingénieurs ont su tirer de la Grande Bouillouse (alt., 1 700^{m}), des lacs de Nagulhes (1854^{m}) et de Lanoux (2 150^{m}) pour la régularisation des eaux qui s'écoulent vers la Têt, l'Ariège et le Sègre.

Plus à l'Ouest, en territoire espagnol, c'est la région lacustre du Val d'Aran, moins étudiée, d'un grand intérêt cependant, car elle envoie ses eaux à la Garonne Orientale par un certain nombre de tributaires : la Ruda, née au cirque de Sabouredo ; l'Aïguamoch, venue du Colomès; le Valartiès, déversoir de l'Estan del Mar et du lac dels Rious, le plus étendu peut-être de tous les bassins pyrénéens. Enfin, dans la zone d'alimentation de la Neste, du Gave de Pau et de l'Adour, c'est le massif du Néouvielle, le plus connu et le mieux aménagé de tous.

Ce sont les plus importants des groupes lacustres pyrénéens, mais ce ne sont pas les seuls. D'autres rivières disposent de précieuses réserves : le Vicdessos, avec le lac de Bassiès ; l'One, alimentée par le lac d'Oo ; les affluents de gauche du Gave de Pau, avec les lacs d'Estom-Soubiran, de Gaube, de Migouélou ; le Gave d'Ossau, avec le lac d'Artouste ; le Gave d'Aspe, avec le lac d'Estaens. Il n'est guère un torrent de la haute chaîne qui ne s'attarde en quelque cavité lacustre, tantôt occupée par la masse profonde de leurs eaux, tantôt abandonnée par elles, presque toujours facile à aménager pour la régularisation de son déversoir [1].

Les lacs pyrénéens, comme tous les lacs du monde, sont en voie de comblement. Mais ce colmatage est très lent. On sait que, dans les Pyrénées, le délavage est beaucoup plus avancé que dans les

1. On trouvera la nomenclature et la description des lacs pyrénéens dans les travaux de Em. Belloc (*Ass. Fr. Av. des Sciences : Pau, 1892*; *Besançon, 1893*; *Caen, 1894*; *Bordeaux, 1895*; — *Annuaire Club Alpin Français, 1894*). L'ouvrage de A. Delebecque, *Les lacs français* (Paris, 1898), est actuellement le seul exposé scientifique de la question.

Alpes. Les éboulis, les cônes de déjections, les boues morainiques sont de médiocre amplitude. D'autre part, les formations sédimentaires sont le plus souvent représentées par des roches dures, grès, quartzites ou marbres. Il en résulte que les eaux pyrénéennes sont beaucoup moins limoneuses que celles des Alpes [1] et que les cuvettes lacustres se trouvent préservées d'un alluvionnement trop rapide [2]. Pratiquement, on peut considérer comme négligeable le danger d'envasement des lacs, et comme très stables les réserves qu'ils contiennent. On a, d'ailleurs, la ressource de les maintenir égales par des barrages de retenue. On peut aussi les accroître ou reconstituer, par le même procédé, d'anciens lacs aujourd'hui disparus. C'est ce que l'on a fait pour la Grande Bouillouse, un peu au-dessous des sources de la Têt, et ce que l'on fait actuellement pour le bassin de l'Oule dans le massif du Néouvielle. Beaucoup d'autres bassins, actuellement abandonnés par les eaux, peuvent être aisément aménagés et de nouveau remplis.

Dans leur état actuel, les lacs pyrénéens sont des bassins de médiocre superficie. Le plus grand, le lac de Lanoux, dans la région du Carlitte, n'a que 84^{ha}. Mais la modicité de leurs dimensions est compensée à la fois par leur nombre et par leur profondeur. Le massif du Néouvielle en a, pour sa part, cinquante-six; le Carlitte, une cinquantaine, pour le seul versant oriental. Leur profondeur est considérable, et certains d'entre eux sont de véritables gouffres. Le lac Bleu ou de Lesponne atteint 120^{m}; le lac de Caillaouas, 100^{m}; le lac d'Artouste, 85^{m}. Leur contenance totalisée est donc énorme. Les quatre lacs d'Orrédon, Aumar, Aubert et Cap de Long, dont la Neste de Couplan est le déversoir, retiennent à eux seuls 20 millions de mètres cubes d'eau. Le lac de Caillaouas, aux sources de la Neste du Louron, en contient 6 millions et demi et en aura 14 millions le jour où l'on aura exécuté les travaux projetés de surélèvement du barrage. Les réserves du lac Bleu sont évaluées à 11 millions de mètres cubes. Si l'on ajoute que l'altitude de ces lacs est considérable, que le plus grand nombre se trouvent situés entre $2\,000^{m}$ et $2\,500^{m}$, rarement au-dessous, on imagine aisément ce que représentent d'énergie latente ces énormes masses d'eau suspendues dans l'intérieur des hauts massifs. Ce sont des réserves de force d'une magnifique valeur, qui ont, sur celles que fournissent les glaciers, l'avantage d'être toujours et immédiatement disponibles, à n'importe quel moment de l'année et à n'importe

1. Le comblement du lac de Gaube, qui est assez avancé, semble être beaucoup plutôt l'effet des avalanches et du glissement des éboulis sur les pentes que du dépôt par les eaux. (Ém. Belloc, *Ass. Fr. Av. des Sciences*, *Caen*, *1894*, p. 988.)

2. A. Muntz et E. Lainé, *Les matériaux charriés par les cours d'eau des Alpes et des Pyrénées* (*C. r. Ac. Sc.*, CLVI, 1er sem. 1913, p. 848-851; résumé dans *Annales de Géographie*, XXII, 1913, p. 273-276).

quelle heure du jour. Ces lacs de montagne sont ainsi les plus puissants et les plus dociles des régulateurs. On dira plus loin comment est comprise et pratiquée cette fonction de régularisation.

Débit et régime des cours d'eau pyrénéens. — Le moment n'est pas encore venu où l'on pourra caractériser par des chiffres précis les débits des cours d'eau pyrénéens et définir leur régime. Les enquêtes du Service des Grandes Forces Hydrauliques sont beaucoup moins avancées dans les Pyrénées que dans les Alpes, et leurs résultats ne sont que partiellement connus. Nous n'avons à notre disposition, ou bien que des données antérieures à la réorganisation du Service (1909), données déjà anciennes, fragmentaires et pas toujours sûres; ou des renseignements plus récents et d'une valeur plus scientifique, mais qui ont le défaut de ne porter que sur un trop petit nombre d'années. Cependant, à la condition d'accepter ces données comme des résultats approximatifs et provisoires, on peut dès à présent se faire une idée probablement assez exacte de la question.

Dans la région montagneuse, les débits s'accroissent régulièrement de l'Est à l'Ouest. Les rivières roussillonnaises sont peu abondantes. La Têt, à Thuès, ne roule guère que 2^{mc} à 3^{mc} par seconde, et c'est la plus riche. L'Aude, à Limoux, en a une douzaine; l'Ariège, à Tarascon, 25^{mc}, et, à Foix, 30^{mc} environ; le Gave de Pau à Lourdes, 34^{mc} au moins. Beaucoup plus significatifs encore sont les débits moyens annuels par kilomètre carré de chaque bassin : 23^{l} pour l'Ariège, en amont de Tarascon; 27^{l} pour le Salat et pour la Pique; 30^{l} pour la Neste, à Sarrancolin; 36^{l} pour le Gave de Pau, à Saint-Sauveur; 43^{l} pour le Gave d'Ossau, aux Eaux-Chaudes. Nous n'avons pu consulter, pour le Saison et pour les Nives, que les graphiques de quatre années (1913-1916). Ils donnent, en moyenne : 75^{l} et 46^{l} pour Pont-des-deux-Eaux et Mauléon, 43^{l} pour Saint-Jean-Pied-de-Port (Nive d'Arnéguy). Ces derniers chiffres ne sont guère inférieurs à ceux que l'on obtient pour les rivières savoyardes et dauphinoises [1]. Ils sont très supérieurs aux chiffres observés dans les Alpes au Sud du Pelvoux, et ils montrent d'une façon saisissante l'importance croissante des précipitations de l'Est à l'Ouest.

En plaine, les eaux se concentrent; et les débits s'accroissent. Ici, l'avantage n'est pas aux rivières de la région occidentale, mais à celles du centre. A Valentine, au-dessous du confluent de la Neste, la Garonne roule 48^{mc} au moins; à Carbonne, après qu'elle a reçu le Salat et l'Arize, 105^{mc}; à Portet, en aval du confluent de l'Ariège,

1. D'autres documents du Service des Grandes Forces Hydrauliques fournissent quelques moyennes qui viennent confirmer ces résultats : 40^{l} pour le déversoir du lac d'Oô (1883-1893); 42^{l} pour le déversoir du lac d'Orrédon (1888-1910); 86^{l} pour le lac de Caillaouas (1900 à 1910). (T. I, 1912, p. 110-116.)

plus de 160^{mc}[1]. A Orthez, le Gave de Pau a près de 70^{mc}; le Gave d'Oloron, grossi du Saison, guère moins. Si l'on totalise ces derniers débits, on obtient un chiffre sensiblement égal à celui de la Garonne, pour une aire de drainage moins étendue. Mais, ici, au lieu de se rassembler, les cours d'eau venus de la montagne et les gros ruisseaux qu'ils reçoivent en plaine s'éploient en éventail et s'écartent les uns des autres. Quand ils se rejoignent enfin, il est trop tard, car la pente fait défaut. Ainsi les forces se dispersent, et il n'y a pas de très gros débits.

Le régime, comme le débit, des cours d'eau pyrénéens subit, de l'Est à l'Ouest, de très sensibles modifications.

Les torrents descendus des Pyrénées méditerranéennes sont assez bien pourvus d'eau en hiver, tandis que l'été est la période d'étiage. Les hautes eaux se produisent au printemps (avril-mai). Il y a une seconde montée, plus courte, en octobre et novembre, et parfois une troisième en janvier. Dans le cours supérieur de la Têt et de l'Aude, descendues du Carlitte, où les neiges sont abondantes et le régime déjà océanique; sur la rivière de Carança, venue des hauteurs entre Puigmal et Canigou, la période des hautes eaux de printemps se prolonge; l'étiage d'hiver tend à s'abaisser, tandis que l'étiage d'été se relève et se raccourcit, tout en restant le principal[2].

Dans la plus grande partie des Pyrénées, la région centrale, il existe deux périodes de hautes eaux. La première, la plus longue, est celle de la fusion des neiges. Elle s'encadre entre le 15 mars et le 15 août, d'autant plus hâtive que la température est plus douce, d'autant plus longue que les neiges accumulées au cours de l'hiver précédent ont été plus abondantes. La seconde s'encadre entre le 15 septembre et le 15 novembre. Elle est provoquée par les premières neiges, presque aussitôt fondues, et par les pluies qui accompagnent *toujours* l'équinoxe d'automne. Comparées l'une avec l'autre, ces deux périodes de hautes eaux présentent des différences essentielles : la première est plus longue et plus uniforme; la seconde, plus courte et disposée en « dents de scie », qui correspondent aux variations quotidiennes des débits et sont à peu près inutilisables par l'industrie.

Des deux périodes de basses eaux, l'une se place entre le 15 novembre et le 15 mars ou le début d'avril. C'est la plus longue. Elle correspond à l'époque où les précipitations se produisent sous la forme solide et où la fusion est nulle ou faible. L'autre, beaucoup plus courte, s'encadre entre la fin de juillet et le milieu de septembre. Elle s'explique par la diminution des pluies, l'activité de l'évaporation, et surtout l'épuisement des réserves neigeuses.

1. 1913-1916. Les documents antérieurs donnent 63^{mc} pour Valentine (1899-1910) et 103^{mc} pour Muret, en aval de Carbonne (1896-1910). (T. II, p. 449 et 270.)
2. Voir : M. Sorre, *Les Pyrénées méditerranéennes*, p. 113 et suiv.

Tel est le fait général. Mais il y a, suivant les régions, d'importantes différences. Dans les domaines de l'Ariège et du Salat, la période des hautes eaux de la saison chaude se termine dès la fin de juin ou le milieu de juillet. L'étiage d'été s'en trouve allongé d'autant, et il est presque partout plus bas que celui de l'hiver. Seules, les stations de jaugeage de la région supérieure[1] révèlent un relèvement de l'étiage d'été. Ces faits s'expliquent aisément. Les massifs où s'alimentent ces cours d'eau n'ont pas de glaciers. Une fois les neiges de l'hiver précédent fondues, les débits s'abaissent, et ils descendent même au-dessous de ceux de la saison froide. A l'Ouest, le Gave d'Estaing, l'Adour, le Gave d'Aspe sont dans le même cas. Ils sont mieux alimentés. Mais, de même que l'Ariège et le Salat, ils n'ont pas de glaciers pour soutenir leurs débits. Leur étiage se place donc en août et en septembre.

Si, au contraire, on observe les graphiques de la Garonne supérieure, de l'One et de la Lys, tributaires de la Pique; des Nestes d'Aure et du Louron, du Gave de Pau et de ses affluents supérieurs (Ossoue, Bastan, Cauterets, Azun), on constate que la période des eaux les plus basses, c'est l'hiver. L'étiage d'été est, à la fois, plus relevé et beaucoup plus court. C'est que les régions où ils s'alimentent sont plus hautes, plus enneigées et, en outre, pourvues de glaciers dont la fusion se prolonge jusqu'à l'époque où se produisent les premières pluies d'automne.

Il existe donc, entre les hautes eaux d'été et les hautes eaux d'automne, une sorte de palier. Ce palier est d'autant plus haut et plus court que les régions qui alimentent le cours d'eau observé sont plus élevées, mieux pourvues de neiges et de glaciers; d'autant plus bas et plus long que les sommets sont plus bas et que les glaciers font défaut[2]. Les glaciers jouent dans l'hydrologie pyrénéenne un rôle infiniment plus limité que dans les Alpes. On vient de voir, cependant, que leur influence n'est pas négligeable. Il en faut conclure que les Pyrénées se rapprochent beaucoup plus du type alpin

1. Tarascon (1911-1916).
2. Pour la Neste d'Aure, le palier d'été, tout en étant plus relevé que celui d'hiver, est plus bas et plus long que dans le Gave de Pau, parce que la région est plus sèche, et la ceinture montagneuse moins haute vers le Sud. Même contraste entre la Pique et la Neste d'Oo.

Observation a propos des 2 figures ci-contre.

Les graphiques des figures 1 et 2 doivent être considérés comme des schémas. Ils ont été tracés en superposant et en simplifiant les courbes des hauteurs d'eau publiées par le Service des Grandes Forces Hydrauliques pour les années indiquées. On n'a pas voulu, en y ajoutant des chiffres de hauteur d'eau ou de volume, leur donner une fausse apparence de précision.

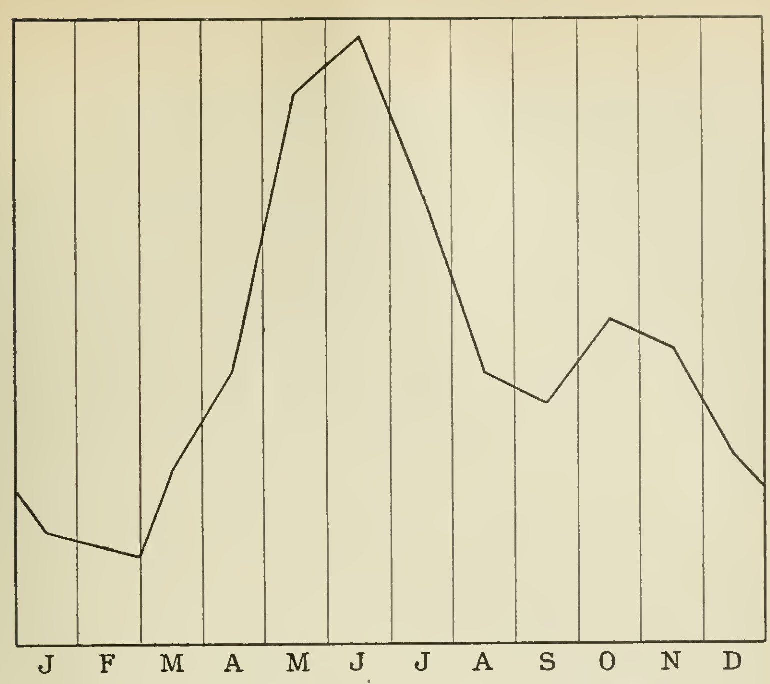


Fig. 1. — Régime du Gave de Pau à Saint-Sauveur, 1911-1916.



Fig. 2. — Régime du Saison à Mauléon, 1913-1916.

ou glaciaire que du type que l'on a quelquefois appelé jurassien. Elles ont, en outre, pour compenser la différence des débits entre les saisons, leurs lacs, qui sont les régulateurs caractéristiques de leurs torrents.

Arrivés en plaine, les cours d'eau issus des Pyrénées centrales ont, tous, leur principal étiage en été. C'est le cas de la Garonne, à Carbonne et à Toulouse; du Gave de Pau, à Orthez. C'est qu'ici le tribut des glaciers disparaît et se perd dans la masse des eaux pendant la saison chaude, tandis que les pluies prédominent sur les neiges pendant la saison froide. Il semble que la différence entre les deux paliers soit moins marquée à Orthez qu'à Toulouse, signe que le tribut des neiges et des glaciers serait proportionnellement plus important dans le domaine des Gaves que dans celui de la Garonne.

Les rivières descendues des Pyrénées occidentales, Saison, Nives, ont trois périodes de hautes eaux : une période principale correspondant à la fusion des neiges, commençant en mars comme dans la région centrale, finissant plus tôt (fin juin ou mi-juillet); une seconde, s'étendant de la fin de septembre vers la fin de novembre; enfin une poussée supplémentaire, courte, mais très nette, en plein hiver (janvier ou février). Les graphiques montrent que cette crue supplémentaire va en s'atténuant de l'Ouest à l'Est, ce qui est inévitable, les précipitations se produisant dans la région haute sous forme de neige. Les basses eaux se placent en décembre, en mars et en été (juillet à septembre). Les plus basses sont celles de l'été. En somme, ce groupe de rivières a de l'eau en toute saison, fort heureusement, car il ne dispose ni de lacs, ni de glaciers.

Ce sont là les traits caractéristiques de chaque région. Mais, dans chacune d'elles, des contrastes se manifestent entre des vallées très voisines. Autour de Luchon, trois groupes de vallées envoient leur tribut à la Pique. La vallée d'Oueil débute. Très enneigée, mais relativement basse, ouverte aux influences océaniques, elle est, avant les autres, débarrassée de ses neiges, qui fondent vite. Le Larboust, plus haut, ne fournit qu'après elle son tribut; et c'est enfin le tour des bassins du lac d'Oo, de la Pique et du Lys. Mais les neiges qui alimentent la Pique supérieure achèvent leur fusion dès les premiers jours d'août parce que les crêtes qui la dominent ne dépassent guère 2800^{m} et que les pentes y sont raides, tandis que la Neste d'Oo, alimentée par le Ceil de la Baque, et le Lys, par les glaciers des Graoues et de Crabioules, maintiennent leurs hautes eaux jusqu'à la fin d'août ou le milieu de septembre. Ainsi l'alimentation des cours d'eau change d'une vallée à l'autre, et la variété est infinie. Chaque aménagement d'usine comporte une solution particulière.

II. — Distribution géographique des usines hydroélectriques.

En rapprochant, dans leur cadre géographique, les différents éléments de l'hydraulique pyrénéenne, nous avons été amenés à distinguer, dans l'ensemble du massif, trois régions d'aptitudes différentes : l'Est, le Centre et l'Ouest. Nous grouperons dans le même cadre les usines hydroélectriques.

La région orientale. — La région orientale est la moins arrosée de toutes. Les parties basses et même les pentes moyennes sont sèches, avec des pluies d'automne et d'hiver, courtes et violentes. Sur les sommets, les neiges fondent tôt, et les glaciers manquent.

Il s'en faut, cependant, que les Pyrénées orientales soient dépourvues d'aptitudes. D'abord nous savons que les massifs dominants reçoivent des pluies et des neiges abondantes, et que l'absence de glaciers est, dans une assez large mesure, compensée par le grand nombre et la profondeur des lacs. Mais, c'est surtout par ses conditions topographiques que la région est favorisée. Formée de hauts massifs dressés au-dessus de bassins effondrés, elle présente, en effet, des différences de niveau, partant, des hauteurs de chute, tout à fait remarquables à une si faible distance de la mer. Du Carlitte (2 921^{m}) à la Méditerranée, il n'y a guère, en ligne droite, que 90^{km}, tandis que, à l'autre extrémité de la chaîne, il faut s'éloigner de 130^{km} de l'Océan pour rencontrer pareille altitude. Et 50^{km} seulement séparent le Canigou, qui n'est guère moins haut (2 785^{m}), du rivage. D'autre part, les gorges profondes, les défilés étroits, les brusques ruptures de pente abondent. Nulle part l'aménagement des eaux courantes n'a été aussi facile. Et si l'on ajoute que cette région si bien douée confine à des plaines riches, à des villes nombreuses, à des ports actifs, on comprendra aisément qu'elle ait été la première aménagée en vue de la production en grand et de la vente du courant électrique.

Bien que les torrents inférieurs aient un régime très inégal, ils actionnent pour la plupart de petites usines. C'est qu'ils répondent à des besoins locaux : scierie, pressage des olives, mouture du blé, fabrication de papier. Le nombre de ces établissements est considérable, comme dans toutes les Pyrénées. Les installations de haute puissance sont concentrées sur trois cours d'eau, tous trois descendus du Carlitte, l'Aude, la Têt et le Carol.

L'Aude est le plus abondant des cours d'eau de la région. Sur son cours supérieur fut aménagé, entre 1899 et 1901, la première usine pyrénéenne à grande puissance, l'usine de Saint-Georges (3 200^{HP}), sise à Axat, au débouché des belles gorges du même nom. Un second

établissement, celui de Gesse, a été récemment mis en marche 8^{km} plus haut, à Bessède-de-Sault, avec une puissance de 10 000^{HP}. Les deux usines, propriété de la Société Méridionale de Transport de Force, sont hydrauliquement solidaires. Elles fournissent de force et de lumière plus de cent communes de l'Ariège, des Pyrénées-Orientales et surtout de l'Aude, Lavelanet, Carcassonne, Narbonne, Béziers, Perpignan. Elles passent leurs *pointes* à la Société Pyrénéenne d'Énergie Électrique et à la Société Hydroélectrique Roussillonnaise, c'est-à-dire aux réseaux de l'Ariège et des Pyrénées-Orientales.

Ce groupe important sera prochainement complété par deux autres usines. L'une, actuellement en construction, sera établie en amont de Gesse, à Escouloubre, et donnera 5 000^{HP}. L'autre, la plus basse des quatre, n'est encore qu'à l'état de projet. Elle s'élèvera à Belvianès, au débouché du défilé de Pierre-Lys. La Société de Transport de Force disposera ainsi de quatre usines en escalier, solidaires. La plus basse groupera les excédents des trois autres et les utilisera pour des industries électrochimiques.

La Têt, alimentée par le Carlitte, dispose d'un vaste régulateur, le bassin de la Bouillouse, ancien lac à moitié comblé et encombré de végétations aquatiques, que l'on a récemment reconstitué au moyen d'un barrage de retenue. Situé à 2 000^{m}, riche de 13 millions de mètres cubes, il assure à la Têt un débit permanent. Quatre usines se succèdent au-dessous de ce bassin : les usines de la Cassagne et de Fontpédrouse fournissent à la Compagnie des Chemins de fer du Midi une force d'environ 10 000^{HP}, qu'elle emploie à la traction de ses convois sur la ligne de Perpignan à Villefranche-de-Conflent et à Bourg-Madame. A Villefranche, deux petits établissements d'un millier de chevaux, à Vinça un cinquième (2 000^{HP}) fournissent aux communes de la vallée de la lumière et aux lignes de tramways de la force.

Ici encore, d'importants projets sont à l'étude ou en voie d'exécution. La Compagnie du Midi envisage l'aménagement d'un groupe d'affluents de la Têt (rivières de Carança et de Py, etc.), susceptibles de fournir plusieurs milliers de chevaux, et l'utilisation plus complète du cours d'eau principal à l'aide d'une grande usine établie à Olette. Enfin, dans le domaine du Sègre, le ruisseau de Font-Vive, déversoir du grand lac de Lanoux, au pied du Carlitte, est à la veille d'être utilisé. L'usine de Porté, au moyen d'une chute de 600^{m}, produira une puissance de 4 000^{HP} à 5 000^{HP}, qui servira à la traction des convois sur la ligne d'Ax-les-Thermes à Bourg-Madame. Les travaux sont actuellement en cours.

La région centrale. — Il est nécessaire de distinguer, ici, les usines établies en montagne, dans les vallées, et les usines de la lisière pyrénéenne.

A) *Les vallées.* — La vallée de l'Ariège était encore, en 1917, la mieux pourvue d'installations électriques de toutes les Pyrénées. Il s'en faut, cependant, qu'elle soit la plus favorisée au point de vue des forces. Les pluies y sont peu abondantes, les débits inégaux, l'altitude générale médiocre. Mais certaines circonstances sollicitaient l'industrie hydroélectrique : l'irrégularité du profil en long et de nombreux obstacles qui brisent de distance en distance le cours des eaux ; quelques belles ruptures de pente dans la partie haute des vallées ; des lacs de forte altitude. Il y avait surtout des raisons d'ordre économique. La région ariégeoise était restée jusqu'à notre époque la plus industrialisée des Pyrénées [1]. Elle avait conservé nombre de petits établissements qui avaient besoin de force motrice et la demandaient aux torrents de la montagne. Ils avaient assez vite adopté l'outillage électrique. Enfin, la voie ferrée de Toulouse à Ax-les-Thermes favorisait l'installation et l'exploitation des usines nouvelles à grande puissance. Ce sont ces circonstances qui ont assuré à la région ariégeoise une supériorité momentanée sur d'autres vallées pyrénéennes mieux douées.

Des petites installations inférieures à 500^{HP}, nous ne dirons rien, sinon que le total des forces qu'elles représentent est considérable. Ce sont, pour la plupart, des scieries, des moulins à farine ou à plâtre, des fabriques de peignes. Les plus intéressantes sont celles qui assurent le service mécanique des établissements métallurgiques de Tarascon, le transport et le broyage du talc des mines de Luzenac, la fabrication des instruments aratoires à l'usine de Niaux, sur le Vicdessos.

Les usines hydroélectriques proprement dites, celles qui ont pour destination la production du courant à grande puissance, sa vente au dehors ou son utilisation sur place, sont pour la plupart situées dans la partie haute de la vallée de l'Ariège ou de ses affluents. C'est d'abord l'usine de l'Hospitalet (1 000^{HP}), installée pour le creusement du tunnel de Puymorens, en attendant que la fin des travaux la laisse disponible pour une autre destination. C'est, plus bas, sur l'Oriège, l'usine d'Orlu, inaugurée en 1910. Elle est alimentée par le torrent de Gnoles, déversoir du lac de Nagulhes, qui lui parvient par une chute de 936^{m}, une des plus hautes du monde. Elle fournit une puissance permanente de 5 000 à 6 000^{HP}, et une puissance momentanée de 17 500^{HP}. Aux époques des basses eaux, elle dispose des réserves du lac de Nagulhes (1 854^{m}), profonde cuvette dont le plan d'eau a été relevé de 10^{m} au moyen d'un barrage et dont les disponibilités seront prochainement accrues par l'aménagement du lac d'En Beys, relié au précédent par un tunnel. La Société Pyrénéenne

1. Voir : H. Cavaillès, art. cité.

d'Énergie Électrique, qui l'exploite, dispose en outre de quatre usines actionnées par le Tarn, avec lesquelles l'usine d'Orlu marche en parallèle. Enfin, elle achète du courant à un certain nombre d'établissements de la région, ceux de Gesse, sur l'Aude : de Mercus, sur l'Ariège ; du Bazacle, à Toulouse. Ce sont autant de précautions que lui impose l'insuffisance des débits aux époques d'étiage. La Société Pyrénéenne vend de la lumière et de la force motrice à cent quarante communes de l'Ariège, de la Haute-Garonne, du Gers, du Tarn-et-Garonne, de l'Aude et du Tarn. Elle actionne les tissages de Lavelanet, la poudrerie de Toulouse, et atteint les régions industrielles d'Albi et de Carmaux, de Castres et de Mazamet, se rattachant ainsi aux usines d'énergie électrique du Massif Central.

En aval d'Ax-les-Thermes, l'Ariège actionne l'établissement de Perles-et-Castelet (3 000^{HP}), qui, avec les calcaires d'Ussat, produit du carbure de calcium. Dans la vallée du Vicdessos, l'importante usine d'Auzat, alimentée par les eaux de plusieurs torrents et par deux lacs, qui ont été aménagés en réservoirs, emploie ses 16 000^{HP} à la production des chlorates, de l'aluminium et du carbure de calcium.

Au-dessous du confluent de l'Ariège et du Vicdessos, l'usine de Mercus (5 500^{HP}) produit des matières abrasives (corindon artificiel), destinées à la fabrication des meules dites émeri. A Saint-Paul-de-Jarrat, Saint-Antoine (2 000^{HP}) est une ancienne papeterie où la Société Métallurgique de l'Ariège a installé des fours électriques pour la fabrication sur place de fontes synthétiques. C'est déjà une usine de basse chute. Elle annonce l'entrée de l'Ariège dans une partie de sa vallée où nous la suivrons dans les pages suivantes.

Ainsi l'Ariège supérieure et ses affluents fournissent dès à présent 50 000^{HP} environ. Ce total sera prochainement doublé. En effet, la Compagnie des Chemins de fer du Midi prépare l'aménagement de la haute Ariège et de plusieurs de ses affluents au moyen de trois usines échelonnées et conjuguées. Établies respectivement à Saillens, Mérens et Ax-les-Thermes, elles donneront ensemble 45 000^{HP} environ et auront pour régulateur commun le grand lac de Lanoux, dont les réserves, portées à 44 millions de mètres cubes, seront détournées vers le torrent des Bésines et vers l'Ariège par un souterrain. D'autre part, la Société propriétaire de l'usine d'Orlu s'est assuré la concession de la chute de Siguer, alimentée par un groupe d'affluents du Vicdessos. La direction du Castelet, celle d'Auzat, projettent, de leur côté, l'aménagement de nouvelles chutes dans les vallées du Nagear et des affluents du Vicdessos. Enfin, la Société Métallurgique de l'Ariège a mis au point un projet d'aménagement d'une double usine, en amont et en aval de Saint-Antoine, pour la production de l'énergie électrique dont elle a besoin pour ses importants établissements de Pamiers.

Plus humide que la région de l'Ariège, celle du Salat est cependant moins favorisée, car elle a des débits moins concentrés, moins de hauteur de chute et peu de lacs. D'autre part, la voie ferrée ne pénètre pas au delà de Saint-Girons. Aussi l'aménagement des forces hydrauliques est-il, dans la haute région du Couserans, très peu avancé. Les établissements les plus importants sont deux usines de 500^{HP} chacune, l'une, à Couflens, sur le haut Salat, consacrée à la fabrication de la pâte mécanique de bois; l'autre à Ustou, destinée au traitement de la blende et de la galène.

Sur le cours moyen du Salat, les installations sont beaucoup plus nombreuses, mais elles ne sont guère plus puissantes. Ce sont toutes d'anciennes fabriques, papeteries pour la plupart, qui se sont pourvues d'un outillage électrique et qui ne disposent que de basses chutes. Telles sont, en amont de Saint-Girons, l'usine de la Moulasse et ses annexes, qui produisent du papier à cigarettes pour la maison Bardou-Job; les moulins et les papeteries de Saint-Girons et de Saint-Lizier, et, plus bas, à Sentaraille, l'usine de Lorp, très ancienne papeterie, célèbre dans les fastes de la houille blanche pour avoir été le berceau d'Aristide Bergès. Aucun de ces établissements n'atteint actuellement 500^{HP}.

Il n'en est guère autrement de la vallée du Lez. Les usines de blende et de galène de Seintein disposent, pour le traitement de leurs minerais, d'une force de 500^{HP}; celle d'Arrout, pour la traction des tramways du Castillonnais, en fournit 700^{HP}; une papeterie d'Engomer, 400^{HP}. Le reste ne compte guère. Au total, les vallées du Salat et de ses affluents n'ont encore attiré aucun établissement de grande puissance. L'industrie hydroélectrique n'y joue qu'un rôle accessoire, celui d'un auxiliaire destiné à renforcer l'outillage mécanique d'usines antérieurement installées et d'ailleurs peu concentrées.

Avec la Garonne et ses affluents supérieurs, nous abordons la région la mieux douée des Pyrénées, celle des hauts massifs, des glaciers et des lacs. L'aménagement en est très inégalement avancé.

Sur la Garonne elle-même, on ne peut guère citer que deux usines, l'une, établie au plan d'Arrens, tout près de la frontière, récemment acquise par la Société du Zinc des Pyrénées; l'autre, installée à Eup, dans le voisinage des carrières de Saint-Béat, auxquelles elle fournit de la force motrice; toutes deux, usines de basse chute et de faible puissance. Autant dire que le fleuve est complètement inutilisé. Il offre cependant aux industries hydroélectriques d'exceptionnelles possibilités : de fortes altitudes, de hautes vallées suspendues au-dessus de la Garonne Orientale et raccordées par de brusques ruptures de pente avec le sillon longitudinal où elle coule, comme l'Aston et le torrent de Siguer, au-dessus de la dépression ariégeoise; une régularisation assurée par les glaciers où s'alimente la Garonne Occiden-

tale [1], et surtout par les nombreux lacs qui déversent leurs eaux dans la Garonne Orientale. Malheureusement, tout ce domaine est en territoire espagnol. Ce n'est probablement pas là un obstacle sans solution; c'est du moins une cause de retard. Jusqu'ici, les seuls projets à l'étude concernent la partie du fleuve qui s'étend de Saint-Béat à Montréjeau. Dans la vallée d'Aran, il n'y a, pour le moment, aucun aménagement prochain.

Il n'en est pas de même dans le domaine de la Pique. Ici, nous sommes en pleine transformation. La seule installation notable avait été jusqu'ici l'usine de la Picadère, sise tout près de Luchon au débouché de la vallée de l'One, chargée d'assurer l'éclairage de Luchon, la traction du funiculaire de Superbagnères et la marche d'une petite fabrique de carbure de calcium. Les travaux en cours d'exécution sont d'une tout autre envergure. Ils comportent la construction de trois usines. Deux, échelonnées en amont de Luchon, sur la Pique, donneront respectivement 10 000^{HP} et 8 000^{HP}. Une troisième, placée sur l'One, au-dessous de la Picadère, empruntera les eaux du lac d'Oo, amenées en souterrain au-dessus d'une conduite forcée de 800^{m} de hauteur. Ce dernier groupe, dit du lac d'Oo, fournira 15 000^{HP} à 20 000^{HP} et sera un des plus puissants des Pyrénées.

Il y aura ainsi, dans la région luchonnaise, trois grandes usines conjuguées. Les deux premières, alimentées par les eaux de fusion des neiges du domaine de la Pique supérieure, et par les glaciers qui s'écoulent vers le Lys, c'est-à-dire par les hautes eaux de printemps et d'été, enverront leur courant à la troisième. Celle-ci ne doit donner son plein effort qu'aux époques de basses eaux des deux premières, de septembre à avril ou mai. Le reste de l'année, d'avril jusqu'à septembre, les robinets du lac d'Oo resteront fermés. Le lac d'Oo sera donc aménagé comme régulateur, non des débits hydrauliques, mais du courant électrique. Il rendra à l'ensemble des trois usines conjuguées le même genre de services qu'une usine thermique de secours. On compte obtenir ainsi une puissance régulière de 30 000^{HP} environ.

Le courant produit sera transporté à Marignac, où d'importants établissements sont en construction. L'un est destiné à préparer du carbure de calcium et de la cyanamide. Il produira lui-même son charbon avec les bois du pays, emploiera les déchets à faire des sabots, des brosses et divers autres objets en bois, et les sous-produits de distillation en vase clos à fabriquer des goudrons végétaux, du chlore, du méthyle, etc. Il recevra la chaux nécessaire de Saint-Béat, où la Société exploitante a récemment installé deux fours qui brûle-

1. Si l'on admet que les eaux issues du Trou du Toro proviennent du glacier de la Maladetta.

ront les déchets de la carrière de marbre. Un autre établissement du même groupe de Marignac produira de l'azote atmosphérique et, avec le carbure de calcium, de la cyanamide. Les usines de la Pique s'adonneront donc à l'électrochimie. Mais il est prévu qu'elles contribueront à fournir de l'énergie au réseau du Midi pour la traction des convois sur son réseau.

A l'Ouest de la Pique, la transformation est extrêmement rapide : c'est la région qui s'ordonne autour du grand massif du Pic-Long

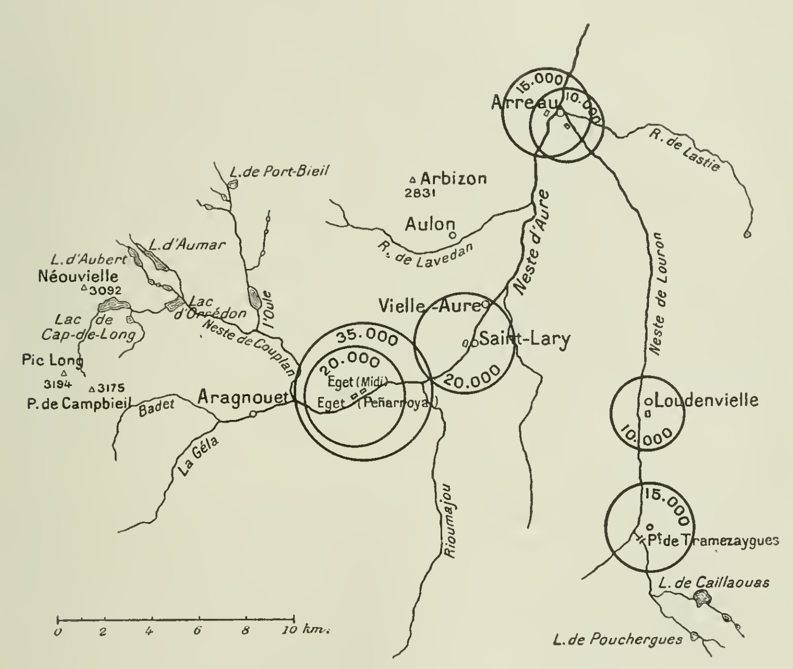


Fig. 3. — Les usines de la Neste et leurs réserves lacustres. — Échelle, 1 : 350 000 environ.

et du Néouvielle. Grandes hauteurs de chute, précipitations abondantes, forts débits, régularité assurée par les glaciers, et surtout par un ensemble de profondes cuvettes lacustres, toutes les conditions se trouvent rassemblées pour faire, de ce groupe de vallées et de hauts sommets, une région privilégiée entre toutes. Nous la décrivons en faisant, de l'Est à l'Ouest, le tour du massif qui en est le centre.

Dans le domaine de la Neste, que nous rencontrons tout d'abord, les premières installations se fixèrent au-dessous d'Arreau, en aval du confluent des deux Nestes (Aure et Louron), le long de la voie ferrée. Ces usines sont récentes, mais antérieures à la guerre. Une prise d'eau établie à Arreau alimente, quelques kilomètres plus bas,

l'usine de Beyrède-Jumet, dont les 8000 HP sont utilisés par deux fabriques voisines, construites, l'une à Beyrède-Jumet, pour la préparation du ciment Portland artificiel, du silico-manganèse et des chlorates; l'autre à Sarrancolin, pour la production d'abrasifs (aloxite). Plus en aval, à Hèches, l'ancienne papeterie de Rebouc, transformée en usine hydroélectrique, a produit pendant toute la guerre de la fonte synthétique aciérée avec les tournures d'acier venues des usines à projectiles. Établie en aval de la prise d'eau de Sarrancolin, elle ne dispose que d'un débit assez réduit. Ces usines de moyennes et basses chutes sont en pleine activité.

Mais, c'est dans la partie haute de la vallée, sur le cours des deux Nestes, que s'installent actuellement les usines les plus puissantes. Elles doivent former deux groupes conjugués et bénéficieront toutes des réserves fournies par les lacs et les bassins de retenue.

Les premiers travaux entrepris dans la région des lacs du Néouvielle datent de 1885 et portèrent sur le lac d'Orrédon. Ils furent suivis d'autres aménagements consacrés aux cuvettes d'Aumar et de Cap-de-Long (1902). Enfin on s'attaqua au lac d'Aubert, dont l'aménagement n'a été que retardé par la guerre. Actuellement le groupe de ces quatre lacs, dont les eaux s'écoulent par la Neste de Couplan, peut être considéré comme à peu près complètement équipé. Entre temps (1898), les mêmes entreprises transformèrent le lac de Caillaouas (Louron) en bassin de retenue. C'était, au total, une réserve de plus de 26 millions de mètres cubes.

La création de cette réserve n'avait nullement en vue la production de l'énergie électrique. Conçus et exécutés par le Ministère de l'Agriculture, les travaux étaient primitivement et sont encore destinés à régulariser le débit de la Neste et à lui permettre d'alimenter, par un canal branché à Sarrancolin, un groupe de dix-sept rivières descendues du plateau de Lannemezan [1]. Mais les usines qui s'installèrent sur la Neste bénéficièrent naturellement de l'amélioration apportée au régime de la rivière. Aujourd'hui, il est entendu que les réserves des lacs servent à une double fin : les besoins de l'agriculture et ceux des industries hydroélectriques. Les travaux en cours dans les deux vallées sont disposés pour utiliser ces réserves.

C'est la Neste d'Aure, la plus abondante des deux, qui recevra les installations les plus importantes. Quatre usines y sont actuellement en construction ou à la veille d'être entreprises. La principale, et la plus voisine de son achèvement, est celle d'Eget. Elle sera alimentée par un bassin en voie d'aménagement, l'Oule, ancien lac aujourd'hui comblé que l'on reconstitue au moyen d'un barrage. Situé à 1800 m

1. Grâce aux réserves accumulées, le canal pouvait disposer d'un débit de 7 mc, tout en laissant à la Neste 6 mc.

d'altitude, ce réservoir aura une capacité de 6 500 000^{mc}. Il se déversera par un canal qui, au débouché du barrage, sera immédiatement grossi par une partie des eaux d'Orrédon, amenées par un souterrain. Un nouveau tunnel amènera le courant ainsi renforcé au-dessus de l'usine d'Eget, dont il atteindra les turbines par une chute de 710^{m}. On compte sur une puissance permanente de 15 000^{HP}. Mais l'usine sera installée pour 35 000^{HP}. Elle sera donc la plus puissante des Pyrénées. L'énergie produite est destinée à la traction des convois sur le réseau du Midi.

Les eaux de fuite de l'usine d'Eget, unies à celles de la Neste supérieure, sont reprises immédiatement et conduites à Saint-Lary, où la Société de la Peñarroya aménage actuellement une usine qui sera bientôt installée pour fournir 20 000^{HP} de puissance instantanée. Deux autres établissements, enfin, seront prochainement construits, l'un, en amont d'Eget (20 000^{HP}); l'autre (15 000^{HP}), à Arreau. Il y aura ainsi, dans la vallée de la Neste d'Aure, quatre usines en escalier, l'une à la Compagnie des Chemins de fer du Midi, les trois autres à la Société de la Peñarroya.

La vallée du Louron aura trois usines. La plus haute, alimentée par les eaux des lacs de Pouchergues et de Caillaouas, sera installée pour fournir, sous 860^{m} de chute, 15 000^{HP} au moins. Les deux autres, actuellement achevées, sont situées à Loudenvielle et à Arreau. Elles donneront, respectivement, 10 000^{HP}.

Les trois sections de la Neste, Aure, Louron et Neste inférieure, fourniront au total plus de 130 000^{HP}. Ce sera le triple de toutes les forces aménagées dans les Hautes-Pyrénées en 1916. Il était entendu que, jusqu'à la fin des hostilités, toutes les forces disponibles seraient employées par la poudrerie de Lannemezan jusqu'au jour où les trois usines du Louron, construites pour le compte de l'État, seraient en mesure de desservir ce vaste établissement. Les trois usines de la Peñarroya étaient destinées à une autre fabrique de produits chimiques, installée à côté de la précédente. L'arrêt des fabrications de guerre a eu naturellement pour conséquence un remaniement de ces différents projets. La destination des usines n'est pas encore définitive, sauf pour Eget. Celle-ci fonctionne déjà partiellement, et son achèvement est prévu pour 1920.

Des pentes septentrionales du Néouvielle et du Pic du Midi descendent l'Adour et ses affluents. Ce groupe est loin d'avoir la valeur hydraulique du précédent. Les hauteurs de chute y sont moindres, les débits plus pauvres et moins soutenus en été, faute de glaciers. En revanche, les pluies et les neiges sont très abondantes sur ces sommets dressés en avant de la chaîne, et les lacs ne manquent pas.

Le rôle de l'Adour comme pourvoyeur de forces motrices a

toujours été considérable. C'est lui, et les canaux qu'il alimente, qui actionnent les ateliers de Bagnères-de-Bigorre : scieries, fabriques de meubles et de vagons, marbreries, tissage de la laine. Une partie de ces usines disposent actuellement d'un outillage électrique adapté aux moteurs anciens. L'industrie hydroélectrique proprement dite est représentée par les deux établissements de Chiroulet et de Montgaillard. Le premier, établi sur les bords de l'Adour de Lesponne, utilise les eaux du lac Bleu et donne un millier de chevaux, qui fournissent de la lumière aux communes voisines et de la force motrice à plusieurs usines bagnéraises. Il est, à l'heure actuelle, en voie d'agrandissement. Le second est un établissement de basse chute installé sur l'Adour à quelques kilomètres en aval de Bagnères. Il ne produit guère que 500^{HP}, mais emprunte un supplément d'énergie à l'usine précédente et concourt à l'éclairage d'un groupe important de communes du plat pays et au fonctionnement de l'arsenal de Tarbes.

Jusqu'ici, le cours supérieur du fleuve n'a reçu aucun aménagement. Mais la situation va très prochainement changer. Une importante usine est en construction à Gripp. Alimentée par le groupe de torrents qui se rassemblent quelques kilomètres plus haut, elle disposera d'une chute de 158^{m} et donnera $4\,000^{HP}$ qui seront dirigés sur Bagnères-de-Bigorre, Tarbes et Pau. Deux autres établissements sont en projet : l'un serait alimenté par les lacs de Caderolles et établi à Gripp, comme le précédent; l'autre par les eaux de l'Adour même et situé près du bourg de Campan. Tous deux sont destinés à fournir de la force motrice.

Le Gave de Pau et ses affluents présentent les mêmes aptitudes que le groupe à l'Est du Néouvielle. Leurs débits sont, dans l'ensemble, sensiblement supérieurs, et, s'ils ont, pour les régulariser, quelques lacs de moins, en revanche ils disposent, dans les massifs de Gavarnie et du Vignemale, de glaciers plus étendus.

Mais ces magnifiques ressources ont encore peu servi. En dehors des petites usines du Pont-de-la-Reine (Gave de Pau) et de Calypso (Gave de Cauterets), qui fournissent un millier de chevaux chacune aux tramways de Pierrefitte à Luz et à Cauterets, on ne peut signaler que deux établissements, dont l'un, il est vrai, est actuellement le plus puissant des Pyrénées. L'usine d'Izaby ou de Villelongue donne, sous une chute de 535^{m}, une force de $5\,600^{HP}$, employée à la fabrication du silico-manganèse. A Soulom, la double usine des chemins de fer du Midi réunit dans un même bâtiment des groupes électrogènes actionnés par les deux Gaves de Pau et de Cauterets sous des chutes dont les différences de hauteur (113^{m} et 250^{m}) sont compensées par l'inégalité respective des débits. Les $20\,000^{HP}$ de Soulom assurent dès à présent le fonctionnement des divers embran-

chements du réseau du Midi, la traction des tramways de la Bigorre et les fabrications de l'importante usine de produits chimiques (acide nitrique, explosifs et engrais) que la Société Norvégienne de l'Azote a installée dans le voisinage immédiat. Elle fournit en outre du courant à l'arsenal de Tarbes et à l'usine de Lannemezan.

Le Gave d'Arrens actionne deux médiocres établissements : celui d'Arrens, actuellement sans emploi, et, en aval de son confluent avec le Gave d'Estaing, celui d'Arras (900^{HP}), qui, associé avec l'usine de Montgaillard sur l'Adour, fournit de la lumière et de la force aux plaines voisines de la Bigorre et du Béarn.

Au total, cette partie des Hautes-Pyrénées ne donne guère plus de $30\,000^{HP}$[1]. C'est peu de chose pour le groupe de torrents qui en descendent. La situation ne tardera pas à changer, car d'importants travaux sont en voie d'exécution ou en projet. Les usines les plus puissantes seront naturellement celles du Gave de Pau. La Société Norvégienne de l'Azote en aura, pour sa part, deux : l'une à Gèdre, au confluent des Gaves de Pau et de Héas; l'autre, dont l'aménagement est déjà commencé, à Luz. Elles donneront respectivement une force de $10\,000^{HP}$ et de $15\,000^{HP}$, qui sera utilisée dans l'établissement de Soulom. Les autres projets comportent l'utilisation du Bastan et des lacs septentrionaux du Néouvielle, enfin l'aménagement des Gaves de Cauterets et d'Arrens, avec la régularisation des lacs qui les alimentent (Estom, Gaube, Migouélou)[2]. Les travaux projetés tripleront le total des forces actuellement aménagées et laisseront encore de larges disponibilités.

Le cours supérieur des Gaves béarnais a été jusqu'ici à peu près inutilisé. Ils n'actionnent encore, dans la région montagneuse, que de très petites usines : scieries, tourneries de buis, moulins, sources d'éclairage, dont l'aménagement s'est trouvé facilité par l'abondance et la dispersion des eaux et par la fréquence des obstacles naturels. Leur nombre est très considérable. La seule installation qui mérite une mention est l'usine dite des Forges d'Abel, sur le haut Gave d'Aspe. Primitivement destinée à fournir l'énergie nécessaire au

1. L'usine de Soulom ne représente nullement l'énergie utilisable des vallées qui l'alimentent. Construite avant la guerre, à une époque où l'on armait en général les usines pour le débit caractéristique moyen (ou *minimum semi-permanent*) de 180 jours par an, elle n'a été aménagée que pour un état beaucoup plus durable encore, c'est-à-dire un *débit de basses eaux*. Avec des ressources moins abondantes, les trois usines de la vallée d'Ossau auront une puissance moyenne de $55\,000^{HP}$ et une puissance momentanée de $110\,000^{HP}$. C'est que, étant plus récentes, elles ont été équipées pour un débit de 90 jours, c'est-à-dire *un débit de hautes eaux*. C'est la conséquence de l'accroissement des besoins et de l'élévation de prix du courant électrique.

2. La vallée d'Arrens-Azuu recevra, pour sa part, cinq ou six usines, fournissant $70\,000^{HP}$ environ. On va commencer les travaux de l'usine inférieure, celle de Lau-Balagnas, sise tout près d'Argelès, au débouché de la vallée.

percement du tunnel du Somport, elle a une puissance réalisable d'environ 2 000^{HP}. Le lac d'Estaens (alt., 1 745^{m}) assure la régularisation du ruisseau d'Espelunguère qui, avec le Gave lui-même, alimente les turbines. Pendant la durée de la guerre, une partie de l'énergie disponible a permis le fonctionnement de l'usine à munitions d'Eygun.

La haute région béarnaise n'a donc pas encore été atteinte par la fièvre de transformation industrielle qui se manifeste partout ailleurs. On est frappé, en la parcourant, de la trouver si exclusivement pastorale, si attachée à ses occupations traditionnelles, et si paisible. Cette situation ne saurait tarder à se modifier, car le pays offre aux installations hydroélectriques les ressources les plus favorables : des hauteurs de chute encore considérables, des lacs et des cavités lacustres susceptibles d'être en grand nombre aménagés, des pluies et des neiges particulièrement abondantes. Ces aptitudes ne pouvaient manquer d'attirer l'attention. Et, effectivement, de grands travaux sont à la veille d'être entrepris dans les deux principales vallées, Ossau et Aspe. Les projets adoptés comportent, pour chacune d'elles, un aménagement d'ensemble, avec usines échelonnées et réservoirs de régularisation.

La haute vallée d'Ossau recevra trois usines : la première, en amont de Gabas : la seconde, à Miégebat, entre Gabas et les Eaux-Chaudes; le troisième, au débouché des gorges du Hourat, entre les Eaux-Chaudes et Laruns. Elles disposeront respectivement de 773^{m}, 380^{m} et 204^{m} de chute. Leur régularisation sera assurée par le lac d'Artouste, aménagé en réservoir annuel avec une capacité utilisable de 16 millions de mètres cubes, et par deux réservoirs journaliers. On estime que la vallée d'Ossau pourra fournir une puissance permanente de 55 000^{HP}, avec des installations pour 110 000^{HP}. La plus grande partie servira à la traction des convois sur le réseau du Midi; le surplus, à des usages industriels. Les travaux sont en cours depuis le mois d'août dernier.

Le Gave d'Aspe et son affluent, le Lourdios, actionneront, de leur côté, six usines conjuguées, la plus haute étant celle des Forges d'Abel, appelée à être complètement remaniée; la plus basse, l'usine d'Asasp, à 8^{km} d'Oloron; la plus puissante, l'usine d'Eygun-Lescun. Celle-ci, alimentée par les Gaves d'Aspe et de Lescun, serait installée pour donner 31 000^{HP}. Elle serait une des plus puissantes des Pyrénées. Les usines étagées de la vallée d'Aspe, régularisées par tout un système de lacs et de bassins, fournissant 75 000^{HP} avec des installations pour 85 000^{HP}, assureraient la traction des convois sur le Transpyrénéen et sur plusieurs lignes du réseau du Midi.

B) *La lisière pyrénéenne.* — Au-dessous du défilé de Mercus, l'Ariège quitte la zone dite « de l'Ariège » et traverse un bassin qu'elle a

encombré de ses dépôts. Puis elle franchit le Plantaurel par les deux défilés de Foix et de Saint-Jean-de-Verges. Elle est désormais dans la région des basses chutes. L'industrie hydroélectrique s'y est aisément installée. Foix possède une petite usine, de création toute récente, destinée à l'éclairage de la ville. Mais c'est plus bas, le Plantaurel franchi, que l'on trouve les installations les plus importantes. Ce sont les trois établissements de Crampagna, las Rives et Guilhot, propriété de la Société Métallurgique de l'Ariège, à laquelle ils fournissent la force motrice pour ses usines de Pamiers, 5 000^{HP} à 6 000^{HP} en moyenne. Plus bas, l'usine de Bonac assure le fonctionnement des tramways de la région.

A l'Ouest de l'Ariège, les petites installations du Mas-d'Azil, productrices de lumière et de force motrice, forment un autre chaînon de cette ligne de chutes qui jalonnent la lisière pyrénéenne. Le groupe qui lui fait suite, le plus remarquable de tous, est celui de la Garonne et de ses affluents, la Neste et le Salat.

Venue du Sud, la Garonne rencontre à Montréjeau les premières pentes du plateau de Lannemezan, qui la rejettent à l'Est dans le prolongement de la Neste, coudée elle-même depuis Labarthe. Elle coule à travers une plaine en forme de bassin qui fut longtemps un grand lac de bordure, la plaine de Rivière [1], au delà de laquelle elle franchit la bande de calcaires crétacés et tertiaires, prolongement occidental des Petites-Pyrénées. Entre Lestelle et Boussens, le fleuve traverse cet obstacle par un défilé de 15^{m} à 20^{m} de profondeur, au milieu duquel il est rejoint par le Salat. Ainsi, de Labarthe-de-Neste à Boussens, sur la Neste, la Garonne et le Salat, se succèdent une série de sites très favorables à l'aménagement de chutes et d'usines, usines dont l'exploitation est d'autant plus aisée qu'elles se trouvent disposées le long d'une voie de circulation de premier ordre et à proximité d'agglomérations nombreuses. L'industrie n'a pas manqué de profiter de conditions aussi favorables.

Les établissements qui s'y rencontrent ne sont encore, il est vrai, que d'anciennes usines modifiés et électrifiées. Mais, telles qu'elles sont, elles ne laissent pas de former un groupe intéressant et actif. Labarthe-Inard et Saint-Martory ont plusieurs papeteries dont deux disposent respectivement de près de 500^{HP} et de 800^{HP}. Sur le Salat, la fabrique de faux et d'instruments aratoires de Touille emploie pour son outillage mécanique 600^{HP}; l'usine à sel de Salies, 1 200^{HP}; et les trois papeteries de la maison Lacroix (Mazères et Roquefort), 1 000^{HP}. Et d'autres ne tarderont pas à s'ouvrir. Déjà une fabrique de carbure de calcium, installée à Mancioux, sur la Garonne, vient de s'agrandir et de porter à 1 500^{HP} la force dont elle dispose.

1. Voir : A. Delebecque, ouvr. cité, p. 427.

D'autres sont en construction : deux usines productrices d'énergie (2 000^{HP} et 600^{HP}) à Valentine et à Saint-Gaudens ; une nouvelle prise de force de 500^{HP} à Mazères pour les papeteries Lacroix. Le projet le plus important comporte la construction d'une usine dans le voisinage de Boussens : elle sera alimentée par les eaux de la Garonne et peut-être du Salat, et fournira 10 000^{HP}. On ne s'en tiendra pas là. Avec sa facilité d'installation, ses importants débits, l'activité des échanges le long de la voie ferrée de Bayonne à Toulouse, la vallée n'est pas sans analogie avec certaines sections des cours du Rhin et du Rhône en aval de Constance et de Genève. Elle est appelée à devenir un jour une des principales sources d'énergie de la région pyrénéenne.

De Boussens à Toulouse, la pente diminue, le lit s'élargit, les eaux s'étalent. Aucune installation ne mérite d'être signalée. Il n'en est pas de même à Toulouse. Ici le débit de la Garonne s'accroît encore du tribut de l'Ariège. Et les besoins d'une agglomération nombreuse, en assurant une abondante consommation de courant, permettent de compenser les frais d'une installation coûteuse sur le fleuve élargi. Aussi Toulouse possède-t-elle plusieurs usines hydro-électriques. Les plus importantes sont la papeterie du Ramier, les moulins du Château-Narbonnais (500^{HP}) et surtout l'usine du Bazacle (5 000^{HP}), qui assure l'éclairage de la ville et cède ses excédents à la Société Pyrénéenne d'Énergie Électrique dont elle utilise, à son tour, les pointes. La ville de Toulouse a, de son côté, récemment entrepris la construction d'un établissement équipé pour un débit de 125^{mc} et une puissance de 3 000^{HP} à 4 000^{HP}, destinée à l'éclairage et au refoulement des eaux d'alimentation. Les travaux sont en cours.

A Lourdes, le Gave de Pau rencontre le talus du plateau de Ger et il s'engage, comme la Garonne, dans la région des calcaires en bordure, où il se rétrécit avant d'aller rejoindre plus bas, grâce à une ancienne capture, le bassin élargi de Nay. Cette région a, de bonne heure, attiré l'industrie. Scieries, ateliers de menuiserie, papeteries, moulins, filatures de laine et de coton, tissages, tourneries de chapelets se sont installés sur le Gave et s'échelonnent entre Lourdes et Nay. La plupart sont aujourd'hui pourvus de moteurs électriques. D'autres établissements sont venus s'y joindre, plus spécialement outillés pour la production de la force et de la lumière. La petite usine de Vizens (400^{HP}) actionne le funiculaire du Grand Jer de Lourdes. L'usine de Peyrouse, de création toute récente, fournit 1 200^{HP}, dont la plus grande partie est destinée à la traction des tramways de la même ville. Enfin, le groupe industriel de Coarraze, de Nay et de Mirepeix, fait, pour ses usines, une importante consommation de courant, en même temps qu'il alimente, en force et

en lumière, les nombreuses agglomérations de la vallée jusques et y compris Pau. A Pau même, et au delà jusqu'à Orthez, on ne peut signaler que de très petites installations.

Il n'en est pas de même de la partie du Gave qui commence à Orthez et se termine vers Puyoo. L'étroit et profond chenal que le fleuve y a creusé à travers les calcaires a naturellement fixé l'activité industrielle. Déjà ancienne, cette activité, représentée surtout par des papeteries et des minoteries, se complète aujourd'hui de l'outillage électrique. De nouvelles entreprises s'organisent. Une usine de 2 000^{HP}, établie entre Orthez et Castetarbe, distribue autour d'elle la lumière et la force; elle est appelée à desservir la région au Nord du Gave, jusqu'à Dax et Mont-de-Marsan. Une autre, installée à Puyoo, éclaire Salies-de-Béarn et l'alimente d'eau potable. La mise en valeur de ces forces n'en est qu'à son début. L'avenir est d'autant plus assuré que les communications sont faciles, grâce aux voies ferrées qui, de Puyoo, rayonnent vers Pau, vers Bayonne, vers Bordeaux et le Pays basque.

De même que le Gave de Pau, son affluent venu de la vallée d'Ossau se heurte à un front de plateau qui le rejette à l'Ouest. Arrêté à la hauteur d'Arudy par les puissants dépôts morainiques de Bescat et de Buzy, le Gave d'Ossau entreprend à son tour la laborieuse traversée des calcaires de bordure. Nul site n'est plus caractéristique que celui-là, ni plus facile à aménager. Aussi Arudy est-il devenu un petit centre industriel assez actif. Ses ateliers débitent le marbre et la pierre de taille, exploités dans les mêmes calcaires cénomaniens où se creuse le canyon du Gave. D'autres tissent la toile à sandales. Les deux établissements les plus importants sont les usines Caou, dont l'une utilise sur place ses 600^{HP} pour l'estampage de métaux, et dont l'autre actionne une usine voisine, récemment transformée en vue du cardage des laines. En aval, il n'y a rien qui mérite d'être signalé. C'est que, ici, le Gave s'éloigne des agglomérations et coule dans une région d'accès difficile [1]. Il faut atteindre les abords d'Oloron pour voir reparaître l'activité industrielle.

Oloron a toujours été, grâce à sa situation au débouché des vallées et à ses transactions avec l'Espagne, un important marché d'argent et de marchandises. Elle est aussi un foyer de petites mais prospères industries, dont les plus caractéristiques sont le travail de la laine (bérets, ceintures, couvertures), le tissage du coton et du jute (toile à sandales), la préparation des cuirs. Tous ces établissements empruntent leur force aux eaux des Gaves. Les uns produi-

1. La route de Buzy à Oloron suit, non le cours actuel du Gave, tortueux et encaissé, mais une ancienne vallée abandonnée par lui après la formation de la moraine de Buzy.

sent eux-mêmes le courant électrique. Les autres le demandent à des usines spécialement outillées pour le leur fournir. Elles sont réparties, en amont d'Oloron, sur les deux Gaves (notamment les usines de Gurmençon et de Soeix sur le Gave d'Aspe) et, en aval, sur le Gave d'Oloron formé de la réunion des deux torrents. L'activité de ce groupe est appelée à un avenir d'autant plus rapide que les eaux sont abondantes et les communications aisées et étendues, vers le Sud-Ouest français et vers l'Espagne du Nord, à laquelle il sera prochainement relié par la ligne du Somport.

Au-dessous de Navarrenx, le Gave d'Oloron s'engage dans les mêmes formations que le Gave de Pau à Orthez. Le fossé qu'il y creuse à partir de Narp offre, lui aussi, des positions très favorables à l'installation d'usines de basses chutes. On ne peut encore, sur ce point, parler que de projets.

La région occidentale. — La région occidentale des Pyrénées se distingue des précédentes par des traits nettement accusés : l'abaissement général des sommets, tous inférieurs à 2500^{m} à partir du pic d'Anie ; la moindre déclivité des pentes; l'absence complète de glaciers et même de lacs; la précoce et rapide fusion des neiges; enfin l'extrême dispersion des eaux. Ce sont là des conditions défavorables. Mais, d'autre part, l'industrie hydroélectrique se trouve favorisée par l'abondance des accidents de détail le long de cours d'eau à profil très accidenté (Saison, Nive), et surtout par le régime des pluies, qui sont à la fois très abondantes et bien réparties dans l'année. C'est dire que, si les hautes chutes et les gros débits sont rares, en revanche très nombreux sont les torrents et les gros ruisseaux suffisamment réguliers.

Ces conditions s'adaptent singulièrement à un état économique qui a toujours été marqué par la dispersion des petites industries rurales : mouture du blé et du maïs, fabrication de sandales, tissage du coton et du jute, travail du cuir. Entre les industries hydroélectriques et le travail ainsi organisé, l'accord a été facile. Et l'on s'explique, par des raisons d'ordre économique autant que par des causes physiques, la multiplicité des petites usines productrices de force. C'est un fait général dans toute la région pyrénéenne. Il n'est nulle part aussi nettement caractérisé que dans le Béarn et dans le Pays basque. On évalue à 1 500 le nombre des installations hydroélectriques dans le seul département des Basses-Pyrénées [1]. La plupart fournissent 30, 40, 50 ou 100 chevaux. Ces établissements sont partout, le long des Gaves, sur le Saison, sur la Bidouze, sur la Joyeuse, sur la Nive et sur la Nivelle. Dans le Pays basque, le

1. Un seul département français atteint et dépasse ce total, le Puy-de-Dôme.

groupe le plus important est celui de Mauléon (sandales, toile, tissage de jute).

Mais les industries anciennes ne sont pas seules à demander du courant électrique. Nombreux et exigeants sont les besoins nouveaux. Bayonne, Biarritz, Saint-Jean-de-Luz font une importante consommation de lumière et de force, tant pour la population indigène que pour la riche clientèle étrangère. Les tramways et les voies ferrées d'intérêt local, dont le réseau s'accroît chaque jour dans cette région à population nombreuse et très dispersée, ont tous adopté la traction électrique. Enfin, les installations du port de Bayonne et de ses annexes, les forges et les fabriques de produits chimiques établies à l'embouchure de l'Adour réclament à leur tour le secours de la houille blanche.

C'est pour répondre à cette demande grandissante que se sont récemment installées les deux usines de Licq-Atherey et de Banca. La première, actionnée par les eaux de l'Uhaïtça ou Gave de Sainte-Engrâce, l'une des deux branches du Saison, fournit 8 000^{HP} aux services de traction des chemins de fer du Pays basque et à divers établissements industriels, notamment aux établissements du Boucau. La seconde s'élève sur les bords de la Nive des Aldudes. Exploitée par la Société Hydroélectrique des Basses-Pyrénées, cet important établissement dispose d'une force moyenne de 3 300^{HP}, qui peut être portée à 4 500^{HP} et qu'une ligne de 47^{km} conduit à l'usine de Mouguerre sur l'Adour, en amont de Bayonne. L'usine de Mouguerre concentre les courants venus de Banca et les excédents de Licq-Atherey. Elle est, en outre, une usine thermique de secours. Aux époques d'étiage (fin juin-juillet-août et septembre), elle demande aux charbons anglais, transportés par mer, le supplément de forces que les autres usines pyrénéennes se procurent, en hiver, au moyen des barrages et des lacs. De Mouguerre partent les câbles porteurs de lumière et de force. Ils desservent toute la région : Bayonne, Cambo et la vallée de la Nive; Biarritz, Saint-Jean-de-Luz et les villages du littoral; le Boucau, Cap-Breton et un groupe important de communes landaises.

III. — L'INDUSTRIE HYDROÉLECTRIQUE DANS LES PYRÉNÉES.

Il nous reste à dire ce qu'est l'industrie hydroélectrique pyrénéenne considérée dans son ensemble. Nous chercherons d'abord à nous faire une idée de l'état actuel des forces aménagées. Nous indiquerons ensuite leur utilisation présente et les services qu'on attend d'elles dans l'avenir.

Les Pyrénées ne sont pas également pourvues de forces hydrau-

liques dans toutes leurs parties. On l'a vu dans le début de ce travail, la région la mieux douée est, au centre, le groupe de vallées qui s'étendent du Gave d'Aspe à la Garonne. C'est cette région qui, disposant des pluies et des neiges les plus abondantes, et en même temps des plus grandes hauteurs de chute, fournit le plus gros contingent de forces utilisables. C'est elle aussi qui résout le plus aisément le grand problème technique posé devant les constructeurs d'usines : celui de la permanence des forces. En effet, tandis que, à l'Ouest, Licq-Atherey et Banca ne se soutiennent que par l'usine thermique de Mouguerre, aisément pourvue, par mer, de charbons anglais; tandis que, à l'Est, Orlu est déjà obligée de faire appel aux rivières descendues du Massif Central et de marcher en parallèle avec les usines du Tarn, c'est au centre de la chaîne que les ingénieurs ont trouvé en grand nombre ces puissants et sûrs régulateurs que sont les lacs de sommet.

L'utilisation des lacs pyrénéens varie avec leurs aptitudes locales et avec les besoins des industries. La plupart de ceux qui ont été aménagés fonctionnent comme des réservoirs annuels qu'on laisse se remplir pendant le printemps et l'été, et dont on emploie pendant l'hiver les réserves ainsi accumulées, en ouvrant les conduites pratiquées dans les barrages à une certaine profondeur au-dessous de la surface. Dans certaines installations, ce supplément assure la marche d'une usine destinée à fournir *du courant* aux époques où les établissements auxquels elle se trouve associée faiblissent par l'effet de l'épuisement des réserves neigeuses. Nous avons alors affaire à une véritable usine de secours qui fonctionne exactement comme une usine thermique. Celles des lacs d'Oo et d'Artouste sont de ce type. Le plus souvent, les réserves accumulées fournissent aux usines défaillantes, non du courant, mais *de l'eau* pour leurs turbines. Une fois libéré par le canal de fuite de l'usine supérieure, ce supplément rend le même service aux établissements d'aval, s'il s'en trouve. Un même lac peut donc régulariser toute une série d'usines échelonnées, la tendance étant de plus en plus de procéder, dans l'ensemble d'une vallée, par l'aménagement d'établissements conjugués. Les lacs du Néouvielle constituent la plus remarquable application de ce système. Aménagés en vue de fournir de l'eau à l'agriculture et à la navigation, c'est encore de l'eau qu'ils cèdent à l'industrie. Pendant la période des gros débits, la Neste, dans laquelle ils se déversent, reçoit simplement leur trop-plein. Aux époques des maigres (septembre à avril ou mai), on fait appel à la tranche d'eau emmagasinée et l'on fournit à la rivière le supplément qui lui est nécessaire. Seules, les circonstances exceptionnellement favorables que nous avons précédemment indiquées ont pu permettre l'emploi de ce procédé. Encore a-t-il paru insuffisant quand on a voulu construire l'usine

d'Eget, qui, destinée à la traction des convois sur le réseau du Midi, exige une absolue permanence dans la production de l'énergie. Aussi a-t-on aménagé le réservoir de l'Oule, destiné à parer aux insuffisances de débit de l'émissaire du lac d'Orrédon [1].

Aux réservoirs annuels s'ajoutent les réservoirs journaliers, qui emmagasinent l'eau pendant les heures de nuit et la rendent aux turbines aux heures de la journée où les besoins s'accroissent. Ils sont, d'ordinaire, de dimensions beaucoup plus réduites et aménagés artificiellement, pour la plupart, au moyen de barrages. Mais certains lacs fonctionnent à la fois comme réservoirs annuels et journaliers. C'est le cas des lacs de Nagulhes et de l'Oule.

Ainsi, qu'il s'agisse de la puissance des cours d'eau ou qu'il s'agisse de leur régularité, c'est la région centrale des Pyrénées qui est la plus favorisée. Il s'en faut cependant que ce soit la région la mieux utilisée. Tout au contraire, il est visible : 1° que l'aménagement des eaux courantes a été lent dans l'ensemble de la région pyrénéenne; 2° que ce retard a été plus marqué au Centre et à l'Ouest de la chaîne que dans les vallées les plus orientales, beaucoup moins avantageusement douées.

Jusqu'à la guerre, en effet, les Pyrénées n'avaient tiré de leurs eaux courantes qu'un très médiocre parti. Elles avaient cependant un passé et des traditions qui semblaient devoir aider à l'utilisation rapide des ressources hydrauliques. De tout temps, les torrents pyrénéens avaient rendu de grands services aux industries indigènes. L'abondance des eaux et leur dispersion même, la fixité des lits, la multiplicité des obstacles avaient facilité et provoqué les installations. Partout, les eaux actionnaient des roues de moulins, des scieries, des papeteries, et, suivant les régions, des forges et des martinets, ou des fabriques de draps et de lainages. Un Pyrénéen déraciné, Bergès, avait créé dans les Alpes les grandes usines de Lancey, et trouvé cette formule de la « houille blanche » qui devait avoir une si belle fortune. Quand, plus tard, on commença à se servir des courants hydrauliques pour actionner des dynamos, distribuer de l'énergie ou de la lumière, les Pyrénées ne restèrent pas en retard. Dès 1887, Oloron et Argelès s'éclairaient par le moyen de leurs chutes d'eau. En 1888, c'était le tour de Toulouse, la première grande ville française qui se soit servie de la houille blanche pour éclairer ses rues et ses maisons [2].

Mais, après ces heureux débuts, les progrès demeurèrent lents.

1. Voir : P. Lévy-Salvador, art. cité.

2. Voir : P. Juppont, *La houille blanche dans les Pyrénées* (*Documents sur Toulouse et sa région* [publiés par] *la Ville de Toulouse à l'occasion du 39e Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, Toulouse, 1910, t. II, p. 241 et suiv.).

Ils furent aussi très inégaux. Ce sont surtout les régions déjà industrialisées qui adoptèrent les premières l'outillage électrique afin d'accroître le rendement de leurs turbines. Quand, plus tard, on entreprit de créer des usines spécialement aménagées pour produire, distribuer ou utiliser sur place le courant, on choisit, non les vallées les mieux pourvues de sources naturelles d'énergie, mais celles où l'aménagement était facilité par des communications par voie ferrée, et promettait d'être le plus rémunérateur. Les considérations économiques l'emportèrent sur les arguments purement géographiques. Il en résulta un désaccord entre les aptitudes et la mise en valeur.

Au moment où la guerre commença, ce désaccord persistait. Une statistique récente, qui donne par département l'état des usines pyrénéennes supérieures à 100^{HP} vers la fin de 1916, c'est-à-dire à une époque où aucun des travaux suscités par la guerre n'était encore en voie de réalisation, en fournit très nettement la preuve [1]. A ce moment-là, c'est le département de l'Ariège qui se classe au premier rang avec $48\,250^{HP}$ installés, et celui des Hautes-Pyrénées, qui occupe le second, avec $43\,930^{HP}$. Les autres départements pyrénéens se succèdent dans l'ordre suivant : Haute-Garonne ($14\,120^{HP}$); Aude ($13\,570^{HP}$); Pyrénées-Orientales ($13\,000^{HP}$); Basses-Pyrénées ($11\,825^{HP}$), soit, en chiffres ronds, $75\,000^{HP}$ pour les trois départements de l'Est, et $70\,000^{HP}$ pour ceux de l'Ouest. Il est vrai que, si l'on fait entrer en ligne de compte les installations inférieures à 100^{HP}, les Basses-Pyrénées, où ces établissements sont très nombreux, se classent au troisième rang, immédiatement après l'Ariège et les Hautes-Pyrénées. Mais cela ne change rien au résultat final, qui reste nettement favorable à la région orientale, c'est-a-dire à la moins bien douée. Au total, les Pyrénées ne disposaient donc que de $145\,000^{HP}$ installés. A la même époque, l'énergie utilisée dans les Alpes s'élevait à $732\,500^{HP}$, dont $562\,300^{HP}$ pour les Alpes du Nord et $170\,000^{HP}$ pour les Alpes du Sud.

L'installation des nouvelles usines est en train de modifier la situation. Dès à présent, on peut évaluer à $350\,000^{HP}$ le total des forces aménagées entre la Méditerranée et l'Atlantique. Et leur répartition se trouve, en même temps, beaucoup plus conforme aux aptitudes des diverses parties de la chaîne. C'est désormais le département des Hautes-Pyrénées (Louron, Neste, Gaves, Adour) qui tient la tête, avec environ $200\,000^{HP}$. C'est plus de la moitié du total. Grossi des contingents de la Pique, et bientôt sans doute de ceux de la Garonne et des Gaves béarnais, cet ensemble de vallées, les plus hautes, les plus mouillées et les mieux pourvues de glaciers et de

1. Voir : H. Giran, art. cité.

lacs, doit être désormais considéré comme le grand réservoir de forces de la région pyrénéenne. Les vallées à l'Est de la Garonne, auxquelles un bel avenir demeure d'ailleurs réservé, pour les raisons que nous avons indiquées au cours de ce travail, se trouvent ainsi replacées à un rang plus en rapport avec les conditions physiques qui déterminent leur régime hydraulique.

En ce qui concerne l'utilisation du courant, les usines productrices d'énergie se classent tout naturellement en deux groupes.

Les unes l'utilisent sur place. Celles-là, pour la plupart anciennes usines hydrauliques, scieries, papeteries, tissages, etc., transformées et pourvues de moteurs électriques, sont très nombreuses, mais respectivement peu importantes. Seul, le total des forces qu'elles emploient est considérable. Beaucoup plus rares sont les grands établissements industriels de création récente. Auzat, Perles-et-Castelet, Marignac, Mancioux, Beyrède-Jumet, Villelongue, Soulom, s'adonnent à la préparation du carbure de calcium, des chlorates ou des produits azotés. L'électrochimie semble actuellement s'orienter vers la région de la Garonne, des Nestes et des Gaves. Mercus, Saint-Paul-de-Jarrat, le groupe des usines en aval de Foix, Pamiers, Sarrancolin s'adonnent à l'électrométallurgie, assez nettement concentrée dans les vallées minières des Pyrénées-Orientales et de l'Ariège. Quant aux industries textiles, coton, laine, soie, si actives dans les Alpes françaises et italiennes, elles ne sont pas représentées jusqu'ici dans les Pyrénées, en dehors des petites manufactures déjà mentionnées.

Les autres envoient leur courant au dehors pour distribuer de la lumière, de la force motrice ou pour tout autre usage industriel. Telles sont les usines de l'Aude, qui desservent le Bas-Languedoc et la région côtière, de Béziers à Perpignan ; la grande usine d'Orlu, dont le courant circule à travers les plaines, de Lavelanet à Auch, fournit d'énergie électrique la puissante poudrerie de Toulouse et atteint les centres industriels de Castres et de Mazamet. De même, Montgaillard et Arras vendent leur courant aux communes de la basse Bigorre et à l'arsenal de Tarbes ; Licq-Atherey et Banca, au Pays basque, aux villes du littoral et des Landes, aux services du port de Bayonne et des établissements du Boucau. Ce ne sont pas les seules. La plupart des grandes usines en voie d'achèvement ou en projet sur les Nestes, sur les Gaves d'Ossau et d'Aspe, ont la même destination. De plus en plus, les usines de la montagne travailleront pour une clientèle extérieure.

Au premier rang de ces consommateurs de courant se place la Compagnie des Chemins de fer du Midi.

Le réseau des lignes exploitées par la Compagnie du Midi ou qui lui sont actuellement concédées se développe, pour une grande partie,

au pied des chaînes pyrénéennes, dans l'intérieur des vallées ou, pour les Transpyrénéens, au travers même du massif. Leur tracé comporte donc beaucoup de sections à profil très accidenté. Entre Tournay et Capvern, au point où elle franchit le plateau de Lannemezan, la ligne de Bayonne à Toulouse a des rampes d'accès de 32mm à 33mm par mètre, supérieures aux rampes du Cenis et du Gothard. Sur les Transpyrénéens du Puymorens et du Somport, les pentes atteindront par endroits 42mm par mètre. Et, d'une manière générale, toutes les lignes en montagne ont de fortes déclivités. On comprend que la Compagnie ait tout naturellement décidé de recourir, pour la traction de ses convois, à l'énergie électrique.

La première ligne pyrénéenne électrifiée a été la voie à 1m de Villefranche-de-Conflent à Bourg-Madame, inaugurée en 1911. Elle est actuellement desservie par les usines de la Cassagne et de Fontpédrouse. Depuis cette époque, une série de lois et de décrets ont autorisé la Compagnie du Midi à étendre ce mode de traction à d'autres lignes. Les lignes électrifiées ou en voie de l'être forment, à l'heure actuelle, deux groupes. A l'Est, ce sont les lignes de Perpignan à Bourg-Madame, de Foix à Ax-les-Thermes et l'Espagne, de Quillan à Montlouis, de Saint-Paul-Saint-Antoine à Bélesta, desservies par les usines de la Cassagne, de Fontpédrouse, de Porté et de la haute Ariège, construites ou à construire. Au Centre, c'est la ligne de Pau à Tarbes, Capvern et Montréjeau, section de la voie de Bayonne à Toulouse, et ses embranchements : Oloron et l'Espagne, Pierrefitte, Bagnères-de-Bigorre, Arreau, Luchon, vers la montagne; Hagetmau, Auch et Condom vers la Chalosse et l'Armagnac. Une partie seulement de ces lignes est en état de fonctionner. Pour elles a été mise en marche la puissante usine de Soulom. Et c'est pour elles que l'on achève aujourd'hui la très haute chute d'Eget, et que l'on prépare l'aménagement de la vallée d'Ossau et de la vallée d'Aspe.

Il est probable que l'on ne s'en tiendra pas là. Outre les tramways, dont le réseau s'étend de plus en plus dans la Bigorre, le Béarn et le Pays basque; outre les chemins de fer de montagne et les funiculaires, exécutés ou projetés, il faut prévoir une nouvelle extension du réseau électrifié du Midi, qui sera prochainement le plus étendu de notre pays. Peut-être verra-t-on bientôt les câbles porteurs d'énergie atteindre les quais de Bordeaux et ses annexes de Pauillac et du Verdon.

Ainsi les Pyrénées tendent à devenir une vaste fabrique d'énergie qui travaillera pour des régions extérieures à la montagne. Il est inévitable qu'il en soit ainsi. Les plaines du Sud-Ouest sont totalement dépourvues de charbon. Pour transporter les médiocres quantités que lui fournissent les petits bassins de Carmaux et de Decaze-

ville, pour assurer la distribution des charbons anglais venus par Bordeaux et Bayonne, les canaux manquent. Au lendemain de la guerre, il faut s'attendre à voir les hauts prix se maintenir longtemps. L'avenir industriel du Sud-Ouest est donc étroitement subordonné à l'aménagement des eaux pyrénéennes. Il n'est probablement aucune région française où la nécessité de ces travaux s'impose avec autant d'évidence. Seule, l'Italie du Nord se trouve dans une situation analogue. Aussi la distribution de ses usines et leur utilisation ressemblent-elles beaucoup à ce qui se fait ou se prépare actuellement dans les Pyrénées [1]. Elles aussi travaillent pour l'extérieur.

Les conséquences, à première vue, pourraient en être fâcheuses pour la région montagneuse, où les eaux courantes, en partie détournées, enfouies en des canaux souterrains, risquent d'être inutilisables pour les irrigations et pour les petites industries ; pour leurs habitants, attirés au dehors par les hauts salaires et de plus en plus sollicités à émigrer. C'est là un avenir dont certains, déjà, s'inquiètent.

Le danger n'est peut-être pas aussi grand qu'ils le peuvent croire. D'abord, et en supposant même que la plupart des grandes industries s'installent en dehors d'elle, la région montagneuse gagnera considérablement à leur voisinage. Les Pyrénées sont un pays de ressources très variées et très abondantes, mais tout le monde sait que leurs richesses sont à peine exploitées. Leurs forêts, beaucoup plus riches que celles des Alpes, ne fournissent au commerce qu'une minime quantité de bois, faute de moyens d'exploitation et de transport. Leurs marbres, si abondants et si riches de couleur, n'ont jamais réussi à lutter avec les marbres italiens et belges. Il en est de même des ardoises, des calcaires, des pierres à bâtir et des autres matériaux de construction ; du fer, du zinc et du plomb. Tout cela est à peine exploité, parce que les grandes villes sont rares, parce que les régions de concentration industrielle sont lointaines, et que les Pyrénées ne leur sont rattachées que par des voies insuffisantes. Les Pyrénées et avec elles, tout le Sud-Ouest, démontrent d'une manière éclatante cette vérité élémentaire, mais généralement méconnue, que la richesse d'un pays réside, non pas dans l'abondance des produits dont il dispose, mais dans les facilités qu'il a de les exploiter et de les vendre. Ainsi, tout ce qui sera fait pour tirer celui-ci de son isolement, pour provoquer l'exploitation de ses ressources naturelles et leur procurer des débouchés faciles, lui sera immédiatement profitable.

Il n'est pas sûr, d'ailleurs, que les usines productrices d'énergie

1. Voir : G. Anfossi, art. cité.

enverront au dehors tout leur courant. Une partie s'emploiera évidemment sur place. Nous avons vu, par l'exemple de Perles-et-Castelet, qui emploie les calcaires d'Ussat ; par celui de Marignac, utilisant les bois des forêts voisines et les déchets des marbreries de Saint-Béat, tous les avantages que l'industrie trouve à exploiter sur place les matières premières de ses fabrications. Mais il y a plus. Il apparaît clairement aujourd'hui que les grandes usines hydroélectriques, même celles dont l'office est spécialement de produire et d'envoyer au loin de l'énergie, vont exercer sur certaines industries une puissante attraction, au grand avantage des vallées où elles se trouvent installées. En voici la manifestation la plus expressive.

Les établissements créés pour la production et la vente de l'énergie électromotrice aux Compagnies de chemins de fer et aux tramways réclament moins le bon marché du courant que sa régularité, parce que les besoins de leur clientèle sont permanents, et que l'énergie doit toujours être pour elles disponible. C'est pourquoi nous les voyons, dans les Pyrénées, rechercher spécialement les abords des massifs lacustres, où la régularisation est le mieux assurée. Mais leurs besoins varient suivant les moments de l'année et suivant les heures de la journée. Elles ont donc des excédents, qu'elles ont tout intérêt à céder à bas prix à leurs voisins. Au contraire, les industries électrochimiques réclament le bon marché du courant. Et comme elles ont la faculté d'accumuler des stocks, elles recherchent les excédents disponibles et les pointes que peuvent leur passer leurs puissantes voisines. C'est un fait extrêmement curieux que les industries chimiques se mettent aujourd'hui à utiliser les *déchets de force*, comme elles utilisent depuis longtemps les déchets de fabrication et les sous-produits d'usine. Il explique l'attraction que les grands établissements producteurs d'énergie locomotrice exercent dès à présent sur les industries électrochimiques. Le cas de l'usine de Soulom, associée, pour le traitement de l'azote atmosphérique, avec l'usine toute voisine des Chemins de fer du Midi, en est déjà une très claire manifestation. Celui des usines de la Neste et du groupe de Lannemezan promet d'en être une autre, de proportions beaucoup plus vastes.

Enfin, il est à remarquer que la plupart des industries suscitées à l'extérieur des vallées par l'énergie qu'elles fournissent ne s'éloignent guère de la montagne. Tandis que les anciennes, déjà fixées à la lisière des plaines (Lavelanet, Pamiers, Tarbes, Nay, Bayonne et le Boucau), font de plus en plus appel aux usines hydroélectriques de la montagne, d'autres établissements se fondent de toutes pièces au débouché des vallées, comme ces énormes établissements de Lannemezan, surgis en quelques mois de la lande rase pour la fabrication des explosifs et des engrais chimiques (produits ammoniacaux et

cyanamide). Ainsi, les forces produites par les chutes de la région haute vont rejoindre au bas de la montagne celles que fournissent les basses chutes de la lisière pyrénéenne. Celle-ci, dont nous avons indiqué la très ancienne utilisation et la grande facilité d'accès, semble dès à présent appelée à jouer un rôle de fixation pour les industries pyrénéennes. Toulouse en est le poste avancé. Elle s'organise et s'outille pour devenir la capitale industrielle de la région. Elle sera pour les Pyrénées ce qu'est Grenoble pour les Alpes. La différence des deux sites est l'expression résumée et concrète de tous les contrastes qui opposent l'un à l'autre les deux groupes principaux de l'industrie hydroélectrique française.

CONCLUSION.

L'industrie hydroélectrique a mis de longues années à prendre possession des cours d'eau pyrénéens. Ce retard s'explique par des causes générales, les mêmes qui ont agi dans l'ensemble de notre pays pour ajourner tant de transformations indispensables. Il s'explique aussi par des causes particulières, dont la principale est peut-être la longue résistance des populations aux innovations venues du dehors. La même ténacité, la même passive énergie que le montagnard pyrénéen mettait jadis à défendre son domaine public contre les empiètements des États féodaux et de la monarchie centralisée, il l'a opposée pendant des années, et il l'oppose encore par endroits aux entreprises de la grande industrie. Mais, cette fois, sa résistance aura été moins longue. Peu à peu, sa force d'inertie s'est usée. L'état de guerre, en imposant des solutions rapides, en simplifiant les formalités, surtout en rendant les marchés plus avantageux, a triomphé des dernières résistances. Le montagnard se résigne à l'inévitable. Déjà, signe caractéristique, il s'embauche plus volontiers dans les usines. La cause est gagnée. L'industrie, qui avait, au cours du dix-neuvième siècle, déserté la montagne pyrénéenne, est en train de s'y réinstaller.

Mais c'est une industrie rajeunie et renouvelée. De celle d'autrefois, elle diffère par toutes les transformations qu'un siècle de progrès incessants a introduites dans les procédés d'utilisation des matières premières, dans la technique et dans l'organisation du travail. Elle en diffère surtout par les rapports nouveaux qu'elle sera obligée d'entretenir avec la production française et étrangère. Les anciennes industries pyrénéennes étaient pour la plupart toutes locales, repliées sur elles-mêmes, organisées pour servir une clientèle très rapprochée. Les nouvelles seront soutenues par un crédit singulièrement élargi, par des achats venus de très loin, par des transactions inconnues de leurs devancières. Nous nous demandions, plus haut, s'il n'était pas

à craindre que la montagne fût sacrifiée à la plaine. Vaine appréhension! Désormais, montagne et plaine seront étroitement associées. L'une distribuera, à profusion, la lumière, la chaleur et la force. Mais l'autre fournira l'outillage, la clientèle, une partie des capitaux et du personnel. Ainsi, la grande nouveauté sera bien moins d'avoir installé au cœur des vallées un outillage merveilleusement transformé que d'avoir fait des Pyrénées, terre classique du particularisme, une région industrielle, et de les avoir étroitement liées à l'ensemble de la production française. Si elles se soumettent aujourd'hui à la grande loi moderne de la solidarité économique, si elles sortent enfin de leur isolement, c'est à la houille blanche qu'elles le devront.

H. Cavaillès,
Agrégé d'histoire et de géographie.

NOTES ET CORRESPONDANCE

LA NEIGE DANS LES ALPES FRANÇAISES,

D'APRÈS E. BÉNÉVENT

E. BÉNÉVENT, *La neige dans les Alpes françaises* (Extr. des *Annales de l'Université de Grenoble*, t. XXIX, 1917) (*Recueil des Travaux de l'Institut de Géographie Alpine* (*Université de Grenoble*), *publiés sous la direction de* RAOUL BLANCHARD, V, 1917, p. 403-497, 8 fig. diagr.); voir aussi VI, 1918, p. 489-493.

Malgré les recherches de Mr MOUGIN[1], il n'existait pas de travail d'ensemble sur la neige dans les Alpes françaises. L'importante étude de Mr BÉNÉVENT comble cette lacune. Quantité et fréquence de la neige, durée de l'enneigement y sont soigneusement analysées des deux côtés de la limite climatique que l'auteur avait déterminée dans son mémoire sur *La pluviosité de la France du Sud-Est*[2]. Mais il est regrettable que la rareté des observations dans les Alpes du Sud n'ait pas permis de les étudier avec autant de détail que les Alpes du Nord.

Dans les Alpes du Sud et du Nord, les vents humides n'ont pas la même origine. Dans le Sud, les précipitations dépendent des basses pressions liguriennes; aussi la quantité de neige y diminue à mesure qu'on s'éloigne de la Méditerranée, du Mercantour vers la vallée de Barcelonnette. D'ailleurs, même dans les lieux où il atteint son maximum, l'enneigement est bien inférieur à celui des Alpes du Nord : à Bouzieyas, sur la haute Tinée, à 1 900^{m} d'altitude, une hauteur de neige de 6^{m} est considérée comme tout à fait exceptionnelle; or, à Val-d'Isère, dans la Haute-Tarantaise, à 1849^{m}, l'enneigement normal est de 7^{m}.

Les Alpes du Nord reçoivent beaucoup de neige[3]; même des vallées reculées, comme la Haute-Tarantaise et la Haute-Maurienne, en sont très abondamment pourvues grâce au vent d'Est, la « lombarde », qui leur apporte les courants humides de l'Adriatique. Partout ailleurs, les Alpes du Nord sont uniquement soumises aux influences océaniques. Celles-ci

1. Voir *XXIe Bibliographie géographique 1911*, n° 318; *XXIIIe-XXIVe Bibl. 1913-1914*, nos *526* C, *528* B.

2. Voir : A. ANGOT, *La pluviosité de la France du Sud-Est, par E. Bénévent* (*Annales de Géographie*, XXIII-XXIV, 1914-1915, 15 mai 1914, p. 268-270).

3. Mr BÉNÉVENT juge que le Val d'Arly et le massif de Beaufort possèdent, à altitude égale, le maximum d'enneigement des grandes chaînes intra-alpines. Ici, la dépression subalpine s'ouvrant franchement vers le Sud-Ouest, l'abri des Préalpes devient moins efficace, et les vents humides qui remontent la vallée, s'élevant au contact des hauteurs qui leur font obstacle en amont d'Albertville, y déversent des précipitations copieuses. Aussi, de 330^{m} à 750^{m}, l'accroissement des précipitations neigeuses s'y élève à 4^{mm},3 par mètre ; il est déjà supérieur à celui que l'on constate dans la vallée de l'Arve entre 400^{m} et 1000^{m}.

combinent leurs effets avec ceux de la latitude, de l'altitude, du relief, pour créer les conditions les plus diverses, d'où Mr Bénévent a su extraire les lois générales. De l'orientation commune vers l'Atlantique résultent, pour toutes les Alpes du Nord, des conséquences identiques : les Préalpes sont plus enneigées, à la même altitude, que les massifs cristallins ou les vallées intérieures ; les pentes tournées vers le Sud-Ouest, d'où viennent les vents humides, accusent un enneigement supérieur à celui des versants qui regardent le Nord-Est ; quelles que soient l'altitude et la latitude, la saison neigeuse s'étend davantage sur le printemps que sur l'automne, où les vents tièdes, issus des cyclones océaniques, résolvent leur vapeur sous la forme liquide, grâce à leur température élevée. Le principal effet de la latitude est de faire augmenter les précipitations du Sud au Nord. Si l'on considère l'accroissement des précipitations neigeuses avec la hauteur entre des points extrêmes d'altitude équivalente, on constate que, de 1 050m à 1 500m, la quantité de neige qui tombe augmente de 2mm,8 par mètre en Maurienne, de 5mm,2 en Tarantaise, de 16mm,1 dans la vallée de l'Arve. La latitude a encore comme résultat d'abaisser vers le Nord le niveau à partir duquel le régime du maximum d'hiver est remplacé par celui du minimum d'hiver. Le facteur essentiel de ces régimes est l'altitude : dans les zones basses où les vents humides ne rencontrent que durant l'hiver des conditions favorables à la formation de la neige, règne un régime à maximum de milieu d'hiver (janvier-février) ; dans les régions supérieures, un régime à minimum de milieu d'hiver ; entre les deux, un régime qui forme la transition, avec un maximum de février et une tendance de plus en plus forte, à mesure qu'on s'élève, vers le minimum de janvier.

Latitude, altitude, abri règlent la fréquence comme la quantité ; mais elles agissent moins brutalement que pour la quantité : c'est de nuances qu'il s'agit plus que de différences. Alors que la hauteur de neige est 37 fois plus considérable au Tour (Chamonix) qu'à Thonon, le nombre des jours neigeux est seulement 9 fois plus élevé dans la première de ces stations que dans la seconde. Le même caractère s'observe dans la répartition mensuelle des jours de neige : dans une même station, la fréquence varie moins d'une saison à une autre que la quantité. L'atténuation qui se produit ainsi dans les différences qu'avait fait constater l'étude de la hauteur de neige, s'observe encore si l'on compare pour un même mois des stations situées dans des conditions très diverses : en janvier, 3 jours de neige et 15cm à Grenoble, 6 jours et 67cm à la Bérarde. Aussi n'existe-t-il, pour la fréquence, de régimes nettement tranchés que dans les régions basses et les régions élevées, les premières avec un maximum de milieu d'hiver, les secondes avec un minimum de milieu d'hiver ; le régime des altitudes moyennes est assez flou et, au premier abord, assez déconcertant avec son minimum de début d'hiver.

La durée de l'enneigement est délicate à étudier, puisqu'on n'a jamais entrepris d'observations scientifiques à ce sujet. C'est d'après ses enquêtes personnelles et celles que lui a communiquées Mr Raoul Blanchard que Mr Bénévent analyse ce phénomène, qui, comme il le montre, dépend plus encore de l'épaisseur de la couche que de l'influence de la latitude. Entre Alpes du Nord et Alpes du Sud, le Bochaine (haute vallée du Buech),

le Dévoluy, l'Embrunais, le revers méridional du Pelvoux, le Queyras constituent une zone de transition où la neige tient assez longtemps. Une fois qu'elle est franchie, le contraste entre Sud et Nord apparaît dans toute son ampleur, toutes choses égales d'ailleurs : dans les Baronnies et les Préalpes de Digne, à 700^{m} d'altitude, quelques jours de soleil suffisent pour faire disparaître les effets d'une chute de neige, et le sol n'est plus recouvert que par intermittences; or, dans les Bauges, tout travail agricole, à cette altitude, est interrompu pendant trois mois. Tandis que, dans les Alpes du Nord, la durée de l'enneigement augmente de l'Est à l'Ouest (quatre mois en Chartreuse vers 900^{m}, quatre mois en Tarantaise vers 1100^{m}-1300^{m}), le contraire se produit dans les Alpes du Sud, où les vents humides ne viennent plus de l'Ouest ou du Sud-Ouest, mais du Sud et du Sud-Est; ici, c'est en allant des Préalpes vers les chaînes internes qu'on voit persister plus longtemps la neige. On trouve à Beuil, à 50^{km} seulement de la Méditerranée, un enneigement presque aussi long que sur les *adrets* les plus favorisés de l'Oisans : c'est bien la preuve que, pour la durée du manteau de neige, la quantité hivernale importe plus que la latitude.

Nous voudrions avoir montré que le travail de Mr Bénévent sur la neige ne dément aucune des qualités qu'un juge éminent avait louées ici même à propos de son travail sur la pluviosité. Les géographes lui sauront gré d'avoir étudié avec cette précision un phénomène qui, comme il le fait ressortir en quelques pages pittoresques et vivantes, règle presque toute la vie physique et humaine de la montagne.

Ph. Arbos.

EN MACÉDOINE. — LE GANDAČ

La morphologie de la Macédoine nous est encore assez mal connue, malgré les travaux de J. Cvijić[1]. La difficulté d'explorer le pays par suite de l'absence de routes et de moyens de transport en est pour une part la cause. Mais l'insuffisance de la cartographie a pesé jusqu'ici davantage encore sur les études qui ont pu y être entreprises. De fait, les géographes n'ont eu à leur disposition, pour la plus grande partie du territoire macédonien, que la carte de l'État-Major Autrichien à 1 : 200 000. La planimétrie et l'altimétrie en sont parfois si grossières qu'on pouvait considérer certaines régions comme sans représentation cartographique. Le Service Topographique des Armées Alliées d'Orient aura donc rendu un grand service à la géographie, en exécutant les levés qui lui ont permis d'établir sa carte à 1 : 50 000 et son plan directeur à 1 : 20 000, tant pour le camp retranché de Salonique que pour la zone de l'ancien front de combat.

Nous avons eu l'occasion d'utiliser ces documents dans la région du

1. Voir notamment : *L'ancien lac égéen* (*Annales de Géographie*, XX, 1911, p. 233-259, 4 fig. coupes; phot., pl. 12-15; cartes à 1 : 3 000 000 et à 1 : 750 000, pl. 16-17). — Voir aussi XXIe *Bibliographie géographique 1911*, n° 531.

bas Vardar et de la haute chaîne qui limite à l'Ouest la dépression vardarienne jusqu'à la hauteur du bassin de Guevgueli. Plusieurs reconnaissances dans cette chaîne nous ont permis de rassembler quelques observations de morphologie qu'on nous excusera de présenter ici, malgré d'évidentes lacunes, étant donné la rareté des documents de détails publiés sur cette partie de la Macédoine [1].

Cette chaîne s'allonge entre le bassin de la Moglenitsa (Meglen) à l'Ouest, la dépression du Vardar à l'Est, et la large et basse cuvette de Yenidje Vardar (Pazar) au Sud. La partie Nord du massif porte le nom de *Gandač*. Elle est séparée du Pazar, qui en est la partie Sud, par la coupure étroite, mais très profonde, de la Bohemitsa, affluent du Vardar. Les observations qui suivent ont été faites dans le Gandač, c'est-à-dire dans la partie de la montagne où se nichent les villages, d'un caractère si étrangement alpin, de Koupa et d'Osin, et celui de Livadi-Malko, habitat d'été de pasteurs Koutzo-Valaques.

Son principal caractère est d'être une sorte de haut éperon entre le profond bassin du Meglen et la dépression du Vardar. Du sommet Nord du Gandač (1 626^{m}), la vue plonge dans toutes les directions sur des zones basses. A moins de 15^{km} à vol d'oiseau, l'altitude tombe à 200^{m} à peine dans la Moglenitsa et à 50^{m} dans le bassin de Guevgueli.

Aussi les flancs de la montagne sont-ils attaqués vigoureusement par des cours d'eau enfoncés dans de terribles gorges. Celles de la Bohemitsa et celles de la Kodja-Dere, par exemple, ne peuvent être suivies que de très haut ; les routes militaires elles-mêmes, qui ont fait place aux anciens sentiers, sont lancées en corniches sur des flancs vertigineux et se hâtent de gagner les crêtes. Le passage des eaux — donc des routes — est surtout difficile à la retombée du calcaire cristallin, dur et perméable, qui enveloppe fidèlement le Gandač.

En revanche, soutenues par cet obstacle, les rivières ont assez largement déblayé dans les micaschistes et les gneiss qu'elles rencontrent sous le calcaire. Elles y taillent des pentes plus douces, véritables plans suspendus au-dessus de gorges à pic et faisant le plus heureux contraste avec la barre blanche, sèche, et d'un profil si raide, qui forme la crête de la montagne.

Mais, tandis que, sur la face Est du Gandač, ces plans restent étroits, on les voit envahir de larges surfaces sur le versant Ouest. Elles y constituent, immédiatement autour de Livadi, toute la zone des grands pâturages où, pendant l'été, les habitants du village mènent paître leurs petits bœufs et leurs moutons.

Il semble qu'on doive d'abord y distinguer un niveau vers 1 450^{m}-1 500^{m}. Il en subsiste un beau témoin, immédiatement à l'Est de Livadi, enveloppant l'éperon Nord du Gandač. Il est brutalement interrompu par

1. Voir la feuille de *Livadi* de la carte à 1 : 50 000 du SERVICE TOPOGRAPHIQUE DES ARMÉES ALLIÉES EN ORIENT. L'orthographe des noms cités est celle de la carte. — [Pour d'autres régions de la Macédoine, voir : D. FAUCHER, *Le Tikveš* (*La Géographie*, XXXII, année 1918, n° 4, p. 226-230) ; — *Contribution à la détermination des niveaux lacustres de la basse vallée du Vardar* (*C. r. Ac. Sc.*, CLXVIII, 3 mars 1919, p. 462-464) ; — ID., *Contribution à l'étude des niveaux lacustres et des niveaux fluviatiles de la basse vallée du Vardar* (*ibid.*, CLXIX, 11 août 1919, p. 276-279).]

l'abîme au fond duquel, à plus de 500ᵐ au-dessous, la Kodja-Dere de Koupa coule du Sud-Ouest au Nord-Est. Du côté de l'Ouest, il domine à peu près de 300ᵐ les cuvettes qui marquent le niveau immédiatement inférieur. Peut-être pourrait-on trouver vers le Sud-Est, au Sud de la Bohemitsa, des replats appartenant au même cycle d'érosion. Les cotes 1 453, 1 495, 1 440 surmontent des buttes qui en sont probablement les témoins.

C'est vers l'altitude 1 200ᵐ-1 220ᵐ que se développent les plans les plus vastes. Ils forment ce qu'on pourrait appeler le bassin de Livadi. Le village lui-même est au bord d'une dépression, exactement à 1 200ᵐ ; son humble voisin, Malko, lui fait face sur la même courbe de niveau. Cette première cuvette communique au Nord avec un véritable plateau de plus de 10ᵏᵐq, presque sans accidents de relief. Autour de ce plateau, les buttes qui représentent les surfaces anciennes, détruites par ce nouveau cycle d'érosion, atteignent 1 300ᵐ, mais dépassent peu cette altitude. Ainsi un nivellement prolongé vers la cote 1 200 a fait disparaître la plus grande partie du niveau 1 450ᵐ-1 500ᵐ et d'un autre niveau probable vers 1 300ᵐ.

Les eaux de ce bassin de Livadi ont peine à trouver leur écoulement, tant l'évolution du relief a été poussée loin. Elles forment souvent, sur les roches cristallines, de véritables *fagnes*, d'où sortent, hésitantes et sans force, des sources encombrées de végétation. L'impression que donne cet ensemble de cuvettes à peine individualisées est celle d'un débris de pénéplaine typique[1].

Il est bien difficile d'y relever la trace des anciennes vallées. Cependant, le plus grand développement de ce niveau vers le Nord, et le fait qu'il se retrouve dans cette direction sur la crête de Koupa (1219ᵐ), extérieure au Gandač, pourrait faire penser que les eaux ont d'abord trouvé un écoulement soit vers le Nord-Ouest, soit vers le Nord-Est, où se creusent actuellement la dépression de la haute Moglenitsa et celle de Guevgueli.

En revanche, au-dessous du bassin de Livadi, se trouve vers 1 000ᵐ, au pied de la butte de Yegoura (1 201ᵐ), un beau témoin d'une vallée Est-Ouest, avec digitation affluente NE-SW. C'est une vallée mûre, tapissée de limons de ruissellement, qui représente sans doute le cycle d'érosion immédiatement postérieur à celui de la pénéplaine de 1200ᵐ. Sa durée a été insuffisante pour qu'il ait complètement démantelé celle-ci.

Ce cycle se retrouve peut-être à l'Est de la crête du Gandač, à la hauteur de Livadi. On a pu reconnaître un assez large plan coupant les roches cristallines et le calcaire vers 1 100ᵐ-1 140ᵐ. Mais ce n'est peut-être là qu'une coïncidence d'altitude.

De même, à l'Ouest, la cote 1 000ᵐ-1 100ᵐ est fréquente jusqu'au-dessous de la descente terrible du Gandač sur la Moglenitsa. Mais rien de net n'a été observé qui puisse permettre de mesurer l'importance de ce cycle par l'étendue des formes lui appartenant avec certitude.

Néanmoins la vallée mûre de Yegoura a une certaine signification morphologique. En effet, l'issue actuelle de cette vallée est, partie dans la Kodja-Dere de Koupa, affluent du Vardar, partie dans un ruisseau qui coule vers le Nord pour aller grossir les eaux de la Gulema Reka, la rivière de la

1. Voir : J. Cvijić, art. cité, p. 257 et suiv.

haute Moglenitsa. Or, dans un sens comme dans l'autre, cet écoulement des eaux recueillies par la vieille vallée, suspendue à 1 100^{m}, se fait par des ravins de pente irrégulière et vraiment vertigineuse. Celui qui descend vers la Kodja-Dere parcourt 1 500^{m} seulement pour une différence de niveau de 200^{m}. L'extrême jeunesse s'est substituée sans transition à la maturité. Il faut en conclure que le cycle de 1 100^{m} a été brutalement interrompu par un changement de niveau de base. C'est donc à cette époque que s'est accompli l'événement qui a affecté toute la morphologie du bas Vardar et de la Moglenitsa, le creusement des fosses tectoniques qui entourent le Gandač[1].

Nous avons cherché, sans grands résultats, dans ces vallées d'extrême jeunesse, la trace des temps différents qu'aurait pu marquer ce phénomène tectonique. Dans leurs parties inférieures, dans la dépression vardarienne elle-même, nous avons relevé diverses périodes d'érosion fluviale plus ou moins mêlées à des invasions et à des régressions lacustres[2]. Mais tout cela, si frais et si vivant en dehors de la montagne, semble avoir suivi une si rapide cadence que les rivières n'ont pas eu le temps de s'adapter complètement aux niveaux de base qui successivement leur furent offerts. Ces détails récents de la formation des grandes dépressions voisines n'ont compté que pour très peu de chose dans le façonnement des vallées entaillées dans le Gandač. C'est le creusement premier des fosses tectoniques qui a tout emporté, et qui maintient encore les rivières dans leur étonnante jeunesse.

Pour achever d'éclairer, autant qu'on le peut en ce moment, le problème posé par les hautes surfaces du Gandač et les vallées qui en descendent, il faut enfin dire un mot du mode de creusement employé par les eaux.

Avant d'atteindre les roches cristallines, où elles ont dessiné les plans que nous venons de décrire, elles ont eu toujours à déblayer les couches calcaires qui formaient la surface originelle de l'anticlinal. L'attaque de ce calcaire dur et perméable s'est faite surtout par les eaux de ruissellement ou les eaux d'infiltration. Toutes les surfaces peu inclinées sont crevassées de *lapiaz*, et la crête du Gandač, bien que de faible largeur, est accidentée de dolines. Ainsi, c'est par des phénomènes karstiques qu'a débuté vraisemblablement l'évolution des parties les plus élevées du Gandač.

Faut-il en conclure que les surfaces calcaires étaient plus développées à l'Ouest qu'à l'Est de la crête actuelle, puisque c'est là que nous trouvons les plus vastes témoins des plans successifs tracés par l'érosion? Dans ce cas, il conviendrait d'admettre que l'anticlinal du Gandač était légèrement déversé à l'Est, sur la dépression du Vardar.

Nous n'avons pas pu, par l'observation directe du pendage des couches, trouver une confirmation certaine de l'idée qu'inspire ainsi la morphologie[3]. Mais, cette idée une fois admise, nous croyons que s'éclairerait également la curieuse pénétration des rivières du versant vardarien au delà de la crête.

1. Voir : J. Cvijić, art. cité, p. 250-252.
2. Voir : D. Faucher, communications à l'Académie des Sciences indiquées ci-dessus.
3. Nous avons pu cependant constater que les couches du calcaire cristallin sont prodigieusement amincies à la base du flanc Est. Le Gandač a, de ce côté, l'allure d'un pli-faille.

dans le domaine qui paraît appartenir naturellement aux eaux du Meglen.

Le climat ne peut être la cause de cette supériorité des cours d'eau de l'Est, car les deux flancs sont pareillement exposés aux vents dominants du Nord et du Sud. La différence de pente est insignifiante, et peut-être même à l'avantage des eaux de la Moglenitsa. Mais, si l'hypothèse que nous avançons est exacte, il s'ensuit que la charnière de l'anticlinal est rejetée un peu à l'Est de l'axe du massif. Donc est également reportée à l'Est la zone de moins grande résistance des couches calcaires protégeant la montagne. Ainsi le travail des torrents descendant vers le Vardar a pris une avance qui leur a permis de crever la ligne de faîte et de capturer une partie des eaux des cuvettes de Livadi par la Kodja-Dere et la Bohemitsa.

En résumé, l'évolution morphologique du massif du Gandač peut être reconstituée de la manière suivante :

1° Formation d'une surface karstique, développée surtout à l'Ouest de la charnière anticlinale.

2° Le calcaire cristallin disparaissant par places, des agents d'érosion normale taillent des plans successifs et réussissent même à créer vers 1 200^{m} un élément de pénéplaine. Le dernier cycle ayant affecté la haute montagne vers 1 100^{m} a été brusquement interrompu par le creusement, sur le pourtour du Gandač, de vastes fosses tectoniques.

3° Ce changement du niveau de base a déterminé un rajeunissement des flancs de la montagne par creusement de ravins profonds.

Lieutenant D. Faucher.

Février 1919.

ERRATA

N° 150 (15 NOVEMBRE 1918)

P. 441, ligne 28. — *Au lieu de :* sola, *lire :* isola.

N° 151 (15 JANVIER 1919)

P. 41, ligne 22. — *Après :* règne, *mettre* une virgule.

P. 45, note 5, dernière ligne. — *Au lieu de :* 11 vol., *lire :* 12 vol

N° 152 (15 MARS 1919)

P. 99, note 1, ligne 18. — *Au lieu de :* de 1915 à 1917, *lire :* de 1915 à 1918.

— — ligne 19. — *Au lieu de :* 5 vol., *lire :* 6 vol.

— — ligne 20. — *Au lieu de :* présente, *lire :* présenté.

P. 103. — *Ajouter* la légende de la fig. 2 (programme du 26 août 1913) : 1. Bassin aux bois. — 2. Bassin aux pétroles. — 3. Futurs bassins Saint-Gervais. — 4. Future cale de radoub et estacade. — 5. Faubourg de Lescure.

P. 106, ligne 18. — *Au lieu de :* exporter, *lire :* expédier.

P. 120, note 2, dernière ligne. — *Au lieu de :* du P, *lire :* du Port.

P. 121, dernière ligne. — *Au lieu de:* allux, *lire* : afflux.

N° 153 (15 MAI 1919)

P. 181, note 1, ligne 2. — En tête de la ligne, *ajouter :* à.

P. 216, ligne 2 du bas. — *Au lieu de :* aboteurs, *lire :* caboteurs.

P. 221, note 1, ligne 2. — *Après :* 5 000, *ajouter :* [1].

N° 154 (15 JUILLET 1919)

P. 272, légende de la carte, ligne 4 du bas. — *Après :* privée, *au lieu de :* point et virgule (;), *lire :* deux points (:).

N° 155 (15 SEPTEMBRE 1919)

P. 357, partie orientale de la figure, au Nord de Bonneval. — *Au lieu de :* Alloyes, *lire :* Alluyes.

P. 399, Amérique du Sud, ligne 1. — *Au lieu de :* Lui, *lire :* Luis.

TABLE ANALYTIQUE

DES

MATIÈRES

ABRÉVIATIONS : **A.** = Article. — **N.** = Note. — **C.** = Chronique.

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE.

Pages.

A. — Déserts comparés (*E.-F. Gautier*) 401-413
N. — Franges buissonneuses sur les éboulis ; 6 fig. diagr. (*Jean Massart*). 61-63
L'atmosphère au-dessus de la Méditerranée, d'après les cartes du Meteorological Office (*Max. Sorre*). 315-317
Les oléagineux des colonies françaises (*R. Chudeau*). 317-320
C. — Le henequen et les fibres de cordage dans le monde. 75.
Nécrologie : Giovanni Anfossi (*L. Raveneau*), 151. — G.-A. Hückel (*L. Raveneau*), 152.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE.

EUROPE

A. — Régime pluviométrique de la France, Deuxième partie : Régions Sud-Ouest et Sud ; 2 fig. diagr. ; cartes, pl. I-V (*Alfred Angot*). . 1-27
Modification récente de la côte du Poitou (*Jules Welsch*). 28-32
Les variations de niveau de la Loire et de ses affluents pendant les dernières périodes géologiques ; 3 fig. cartes et stéréogramme (*E. Chaput*) 81-98
Le port de Rouen ; 2 fig. carte et plan (*Alfred Chry*). 99-120
Constantinople et les Détroits (*Paul Masson*). 121-142
Les communications dans les Alpes françaises (*Ph. Arbos*). . . . 161-176
La rade de Brest et ses abords : Essai d'interprétation morphogénique ; 5 fig. cartes ; carte, pl. VI (*Antoine Vacher*) 177-207
Le port de Brest (Cᵗ *J. Levainville*) 208-225
La paix de Versailles : Les nouvelles frontières de l'Allemagne (*L. Gallois*). 241-248
La frontière de la Sarre d'après les traités de 1814 et de 1815 ; carte, pl. X († *Paul Vidal de la Blache*) 249-267
Le bassin houiller de la Sarre ; 1 fig. carte (*L. Gallois*). 268-279
La répartition de la population dans le bassin de la Sarre et les régions avoisinantes ; 1 fig. carte ; carte, pl. XI (*L. Gallois*) . . . 280-292
Versailles : Étude de géographie historique (Mˡˡᵉ *Myriem Foncin*) . 321-341
Le Perche, nom de pays ; 1 fig. carte (*René Musset*). 342-359

Pages.

Les influences géographiques dans la formation de la Russie : Premier article (*Émile Haumant*) 360-372
Le port de Strasbourg (*L. Gallois*) 414-424
La houille blanche dans les Pyrénées françaises, 3 fig. diagr. et carte; carte, pl. XIII (*H. Cavaillès*) 425-468
N. — La dépopulation dans le Lot-et-Garonne (canton de Port-Sainte-Marie) (*R. Capot-Rey*) 64-70
Le lac Onega, d'après Mr S. Sovètov (*Alfred Fichelle*) 70-74
Un névé à l'Obiou (*P. Lory*) 143-144
Les frontières historiques de la Serbie, d'après Gaston Gravier (*Émile Haumant*) 144-147
Les oléagineux des colonies françaises (*R. Chudeau*) 317-320
A propos de l'Ile-de-France (*L. Gallois*) 385-386
La neige dans les Alpes françaises, d'aprés E. Bénévent (*Ph. Arbos*) . 469-471
En Macédoine : Le Gandač (Lt *D. Faucher*) 471-475
C. — Le développement du port de Bordeaux, 76. — L'agrandissement du port de Marseille, 77. — Caractéristiques géologiques du bassin houiller de Lyon, 154. — Les ports de l'estuaire de l'Humber, 387. — Le desséchement du Zuiderzee (note de *A. Demangeon*), 390. — Islande : indépendance de l'île; éruption du Katla, 391. — Le liège dans la Péninsule ibérique, 392.

ASIE ET OCÉANIE

A. — La Syrie et les Syriens (*Augustin Bernard*) 33-51
C. — Les routes en Perse, 154. — L'activité économique du Japon pendant la guerre, (note de *J. Sion*), 393.

AFRIQUE

A. — La capture du Niger par le Taffassasset; 2 fig. carte et profil (*R. Chudeau*) 52-60
De Meknès aux sources de la Moulouya : Essai d'exploration aérienne au Maroc; 3 fig. cartes; phot., pl. VII-IX (*Jules Blache*). 293-314
Le bassin nilotique; profil, pl. XII (*R. Fourtau*) 373-384
Déserts comparés (*E.-F. Gautier*) 401-413
N. — *L'élevage dans l'Afrique du Nord*, d'après un ouvrage récent (*Augustin Bernard*) 147-150
La mousson en Tunisie; 1 fig. carte (Lt de vau *J. Rouch*) 226-229
La maladie du sommeil au Cameroun (*Ém. Roubaud*) 229-231
C. — L'agriculture au Tibesti, 156. — Transsahariens et Transafricains, à propos d'un projet du lieutenant-colonel P. Godefroy, 232. — Le commerce et les chemins de fer au Congo Belge, 237. — La situation économique de l'Éthiopie, 238. — Résultats de la dernière mission Tilho au Nord-Est du Tchad, 396.

AMÉRIQUE

C. — Le pétrole au Pérou, 79. — L'irrigation dans le Chili central, 79. — Le climat de Montevideo, 399.

RÉGIONS POLAIRES

C. — Nouvelle exploration de Knud Rasmussen au Groenland septentrional, 157. — Le statut politique du Spitsberg, 158. — Islande : indépendance de l'île; éruption du Katla, 391.

Pages.

CARTES HORS TEXTE.

Pl. I-V. — Art. *Alfred Angot.* — Régime des pluies en France [régions Sud-Ouest et Sud], 5 cartes à 1 : 2 500 000 : janvier, avril, juillet, octobre, année.
Pl. VI. — Art. *A. Vacher.* — Profondeurs de la rade de Brest, d'après la Carte du Service Hydrographique de la Marine (1911), carte à 1 : 80 000.
Pl. X. — Art. *P. Vidal de la Blache.* — Variation de la frontière française du Nord-Est, carte à 1 : 600 000.
Pl. XI. — Art. *L. Gallois.* — Bassin de la Sarre et régions avoisinantes : Répartition de la population, carte à 1 : 600 000.
Pl. XII. — Art. *R. Fourtau.* — Profil en long du Nil et de ses principaux affluents, à 1 : 15 000 000 pour les longueurs et à 1 : 30 000 pour les hauteurs.
Pl. XIII. — Art. *H. Cavaillès.* — La houille blanche dans les Pyrénées françaises, carte à 1 : 1 500 000.

PHOTOGRAPHIES HORS TEXTE.

Pl. VII-IX. — Art. *Jules Blache.* — VII A. Deux cratères sur le champ de laves au Nord-Ouest de Timhadit. — B. Aguelmam Sidi Ali. — — VIII A. Anticlinal du Djebel Ayane. — B. Ksar d'Itzer. — — IX A. Sommet du Djebel Aiachi. — B. Le Grand-Atlas sur le prolongement méridional du Djebel Aiachi.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS

Pages.

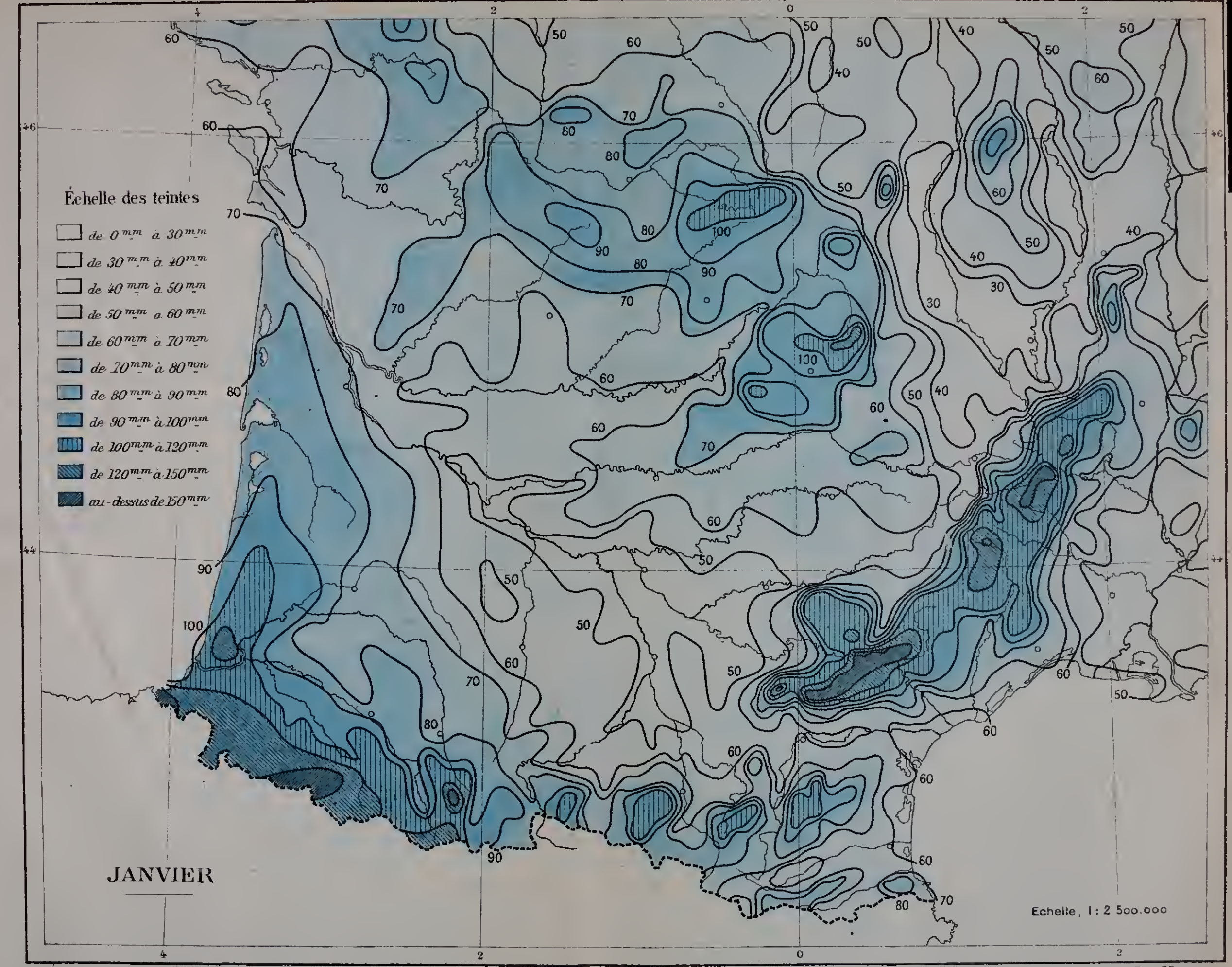
ANGOT (A.). — Régime pluviométrique de la France. II. Régions Sud-Ouest et Sud 1-27
ARBOS (PH.). — Les communications dans les Alpes françaises. 161-176
— *La neige dans les Alpes françaises*. 469-471
BERNARD (A.). — La Syrie et les Syriens. 33-51
— *L'élevage dans l'Afrique du Nord* 147-150
BLACHE (J.). — De Meknès aux sources de la Moulouya . . . 293-314
CAPOT-REY (R.). — La dépopulation dans le Lot-et-Garonne . . 64-70
CAVAILLÈS (H.). — La houille blanche dans les Pyrénées françaises. 425-468
CHAPUT (E.). — Les variations de niveau de la Loire. 81-98
CHUDEAU (R.). — La capture du Niger par le Tafassasset . . . 52-60
— Les oléagineux des colonies françaises 317-320
DEMANGEON (A.). — Le dessèchement du Zuiderzee. 390-391
FAUCHER (D.) — En Macédoine : Le Gandač. 471-475
FICHELLE (A.). — Le lac Onega. 70-74
FONCIN (Mlle M.) — Versailles. 321-341
FOURTAU (R.). — Le bassin nilotique 373-384
GALLOIS (L.). — La paix de Versailles : Les nouvelles frontières de l'Allemagne. 241-248
— Le bassin houiller de la Sarre 268-279
— La répartition de la population dans le bassin de la Sarre. . 280-292

Pages.

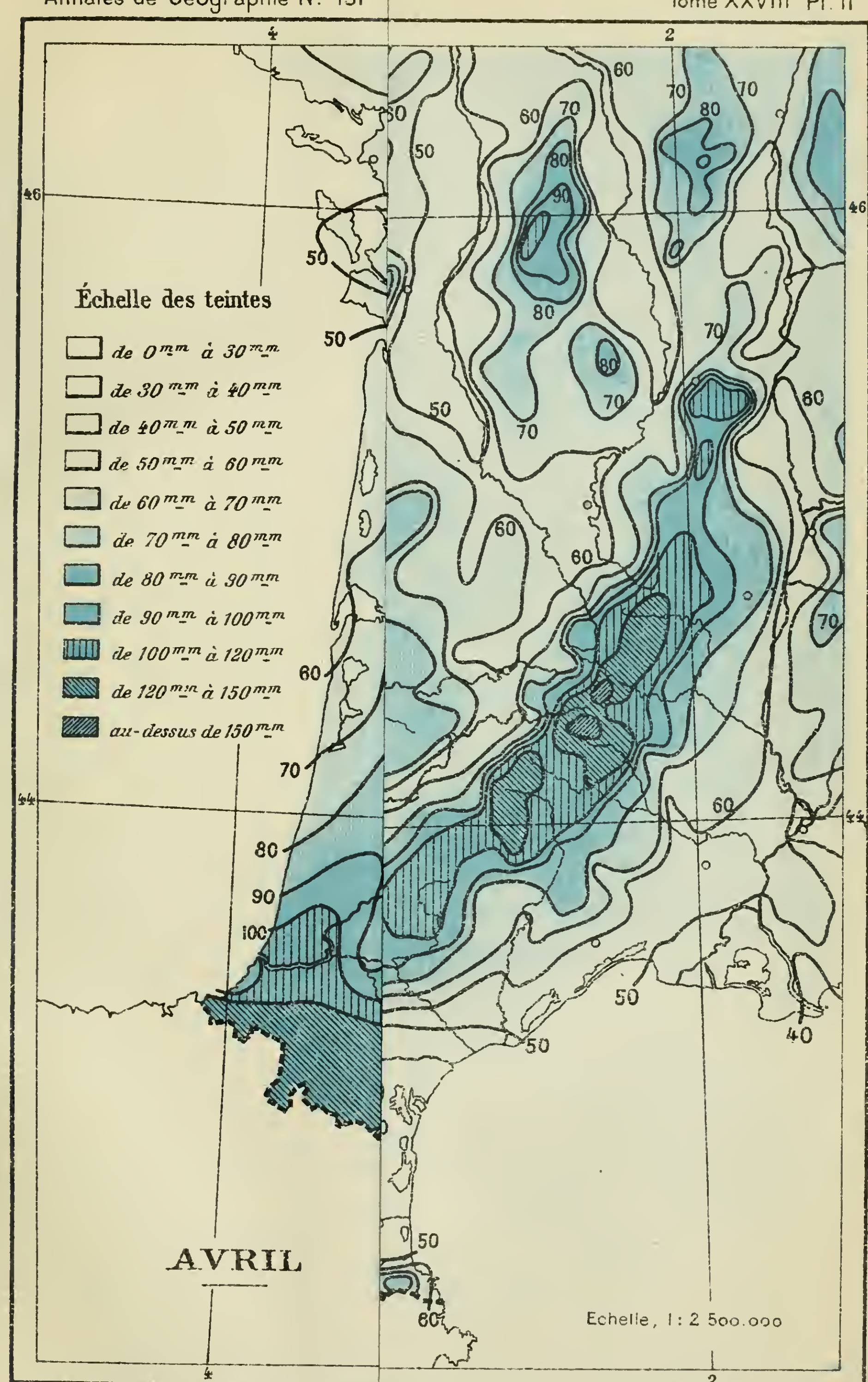
— A propos de l'Ile-de-France. 385-386
— Le port de Strasbourg . . . 414-424
GAUTIER (E.-F.). — Déserts comparés 401-413
HAUMANT (Ém.). — *Les frontières historiques de la Serbie*. 144-147
— Les influences géographiques dans la formation de la Russie 360-372
LEVAINVILLE (J.). — Le port de Brest 208-225
LORY (P.). — Un névé à l'Obiou. 143-144
MASSART (J.). — Franges buissonneuses sur les éboulis . . . 61-63
MASSON (P.). — Constantinople et les Détroits 121-142
MUSSET (R.). — Le Perche . . 342-359
RAVENEAU (L.). — G. Anfossi. 151-152
— G.-A. Hückel. 152-153
ROUBAUD (Ém.). — La maladie du sommeil au Cameroun . . 229-231
ROUCH (J.). — La mousson en Tunisie 226-229
SION (J.). — L'activité économique du Japon. 393-396
SORRE (M.). — L'atmosphère au-dessus de la Méditerranée . . 315-317
UHRY (Alfred). — Le port de Rouen 99-120
VACHER (A.). — La rade de Brest. 177-207
† **VIDAL DE LA BLACHE (P.).** — La frontière de la Sarre . . . 249-267
WELSCH (J.). — Modification récente de la côte du Poitou. . . 28-32
ZIMMERMANN (Maurice). — Chronique géographique. . . . 75-80, 154-160, 232-240, 387-400

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 54999.



LIBRAIRIE ARMAND COLIN
Imp. Monrocq


Échelle des teintes
de 0mm à 30mm
de 30mm à 40mm
de 40mm à 50mm
de 50mm à 60mm
de 60mm à 70mm
de 70mm à 80mm
de 80mm à 90mm
de 90mm à 100mm
de 100mm à 120mm
de 120mm à 150mm
au-dessus de 150mm
AVRIL
Echelle, 1: 2 500.000
Imp. Monrocq

RÉGIME DES PLUIES EN FRANCE

Échelle des teintes

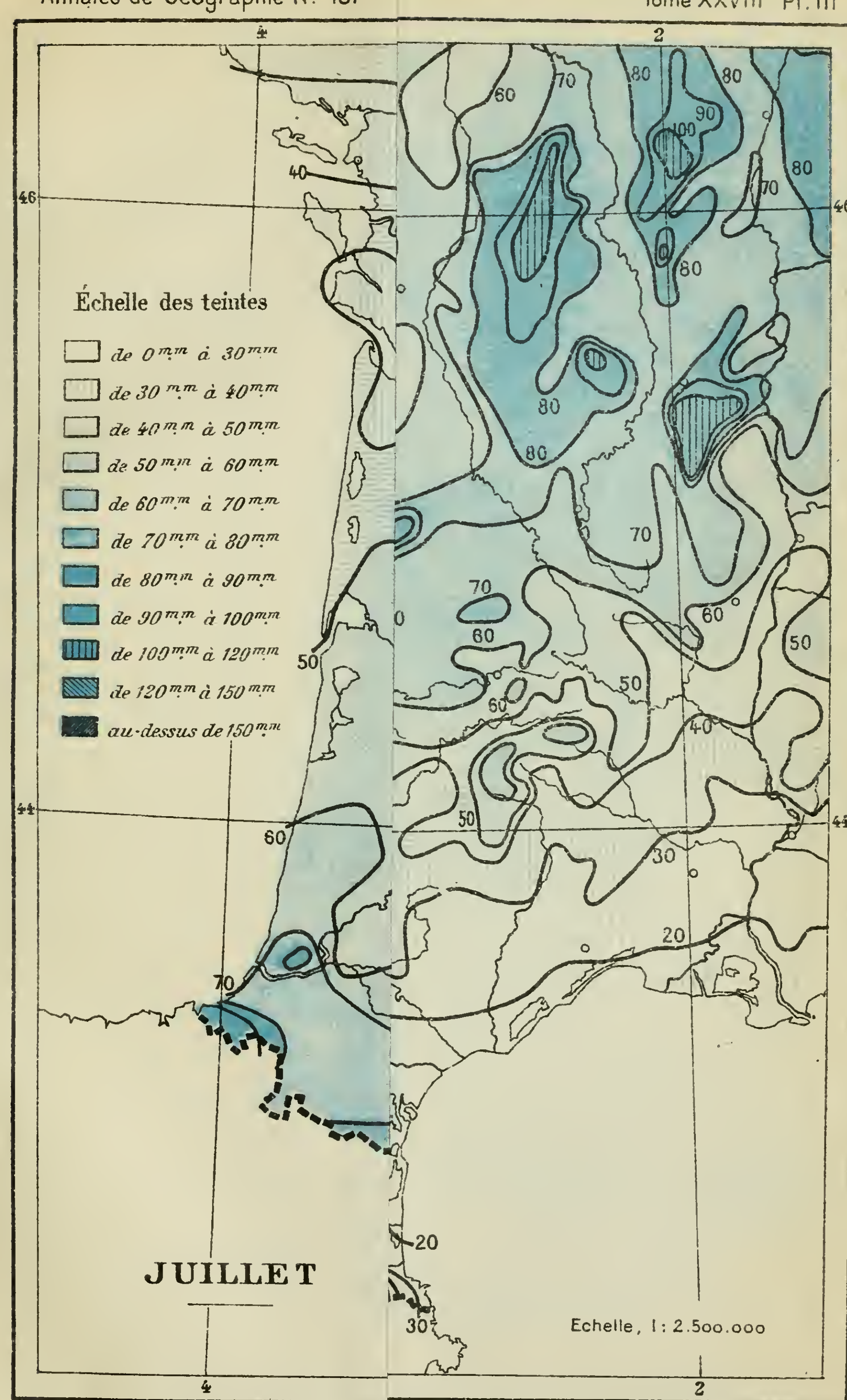
- de 0^{mm} à 30^{mm}
- de 30^{mm} à 40^{mm}
- de 40^{mm} à 50^{mm}
- de 50^{mm} à 60^{mm}
- de 60^{mm} à 70^{mm}
- de 70^{mm} à 80^{mm}
- de 80^{mm} à 90^{mm}
- de 90^{mm} à 100^{mm}
- de 100^{mm} à 120^{mm}
- de 120^{mm} à 150^{mm}
- au-dessus de 150^{mm}

AVRIL

Echelle, 1 : 2 500.000

LIBRAIRIE ARMAND COLIN

Imp. Monrocq


Échelle des teintes
de 0mm à 30mm
de 30mm à 40mm
de 40mm à 50mm
de 50mm à 60mm
de 60mm à 70mm
de 70mm à 80mm
de 80mm à 90mm
de 90mm à 100mm
de 100mm à 120mm
de 120mm à 150mm
au-dessus de 150mm
JUILLET
Echelle, 1: 2.500.000

Imp. Monrocq

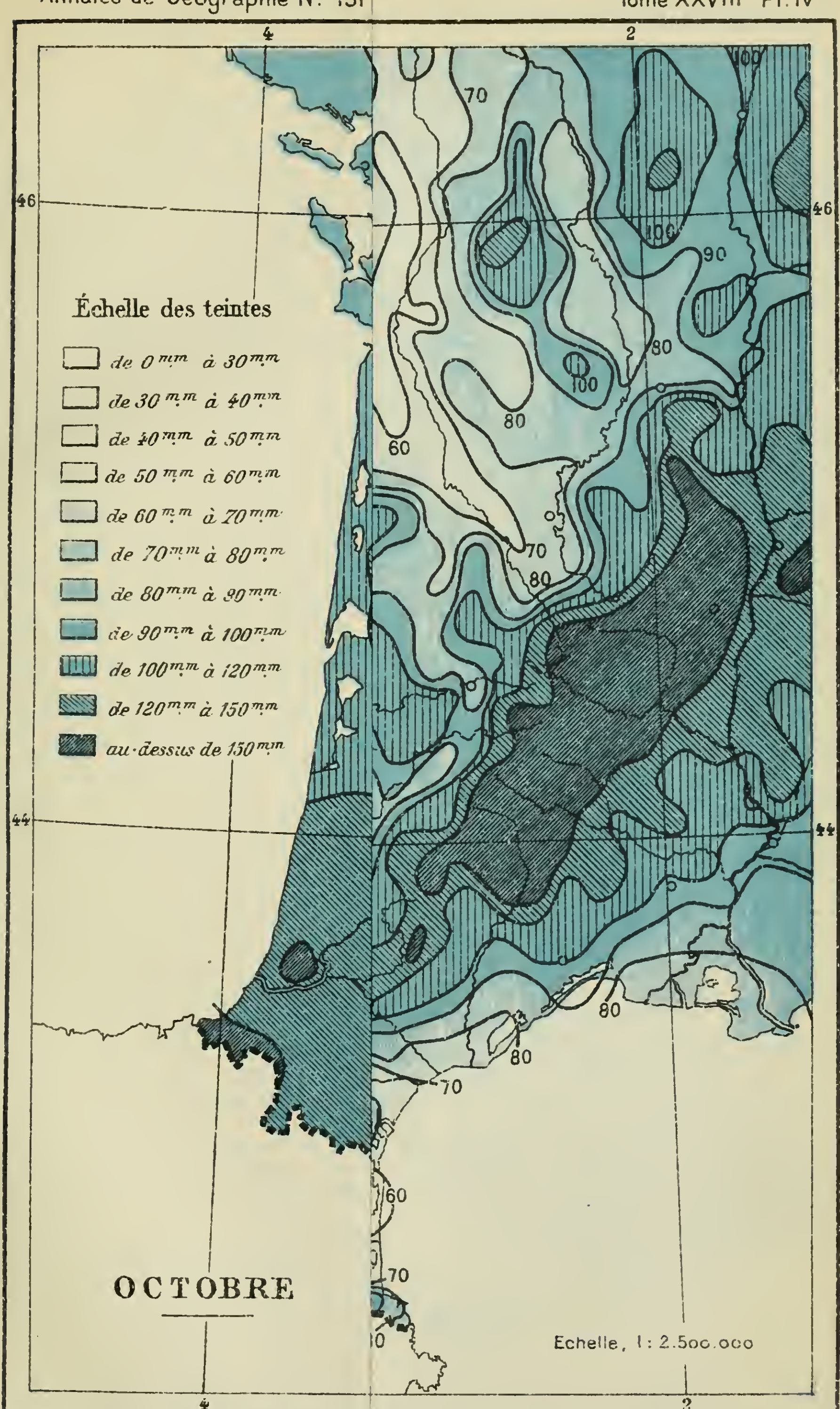
Échelle des teintes

- de 0 mm à 30 mm
- de 30 mm à 40 mm
- de 40 mm à 50 mm
- de 50 mm à 60 mm
- de 60 mm à 70 mm
- de 70 mm à 80 mm
- de 80 mm à 90 mm
- de 90 mm à 100 mm
- de 100 mm à 120 mm
- de 120 mm à 150 mm
- au-dessus de 150 mm

JUILLET

Echelle, 1: 2.500.000

Imp. Monrocq
LIBRAIRIE ARMAND COLIN


Échelle des teintes
de 0mm à 30mm
de 30mm à 40mm
de 40mm à 50mm
de 50mm à 60mm
de 60mm à 70mm
de 70mm à 80mm
de 80mm à 90mm
de 90mm à 100mm
de 100mm à 120mm
de 120mm à 150mm
au-dessus de 150mm
OCTOBRE
Echelle, 1: 2.500.000
4
2
46
44
70
80
90
100
60

Imp. Monrocq

RÉGIME DES PLUIES EN FRANCE

Échelle des teintes

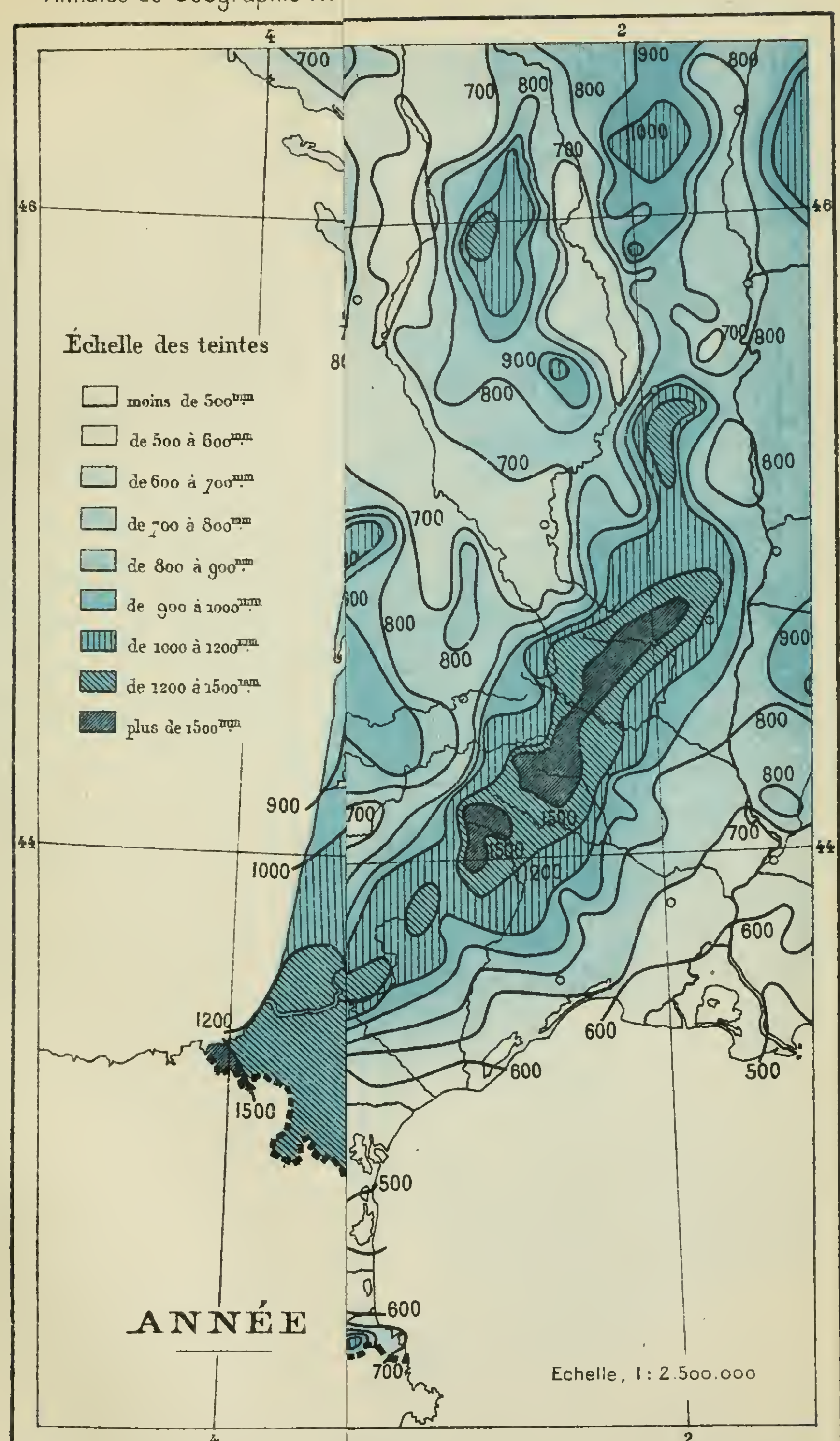
- de 0mm à 30mm
- de 30mm à 40mm
- de 40mm à 50mm
- de 50mm à 60mm
- de 60mm à 70mm
- de 70mm à 80mm
- de 80mm à 90mm
- de 90mm à 100mm
- de 100mm à 120mm
- de 120mm à 150mm
- au-dessus de 150mm

OCTOBRE

Echelle, 1: 2.500.000

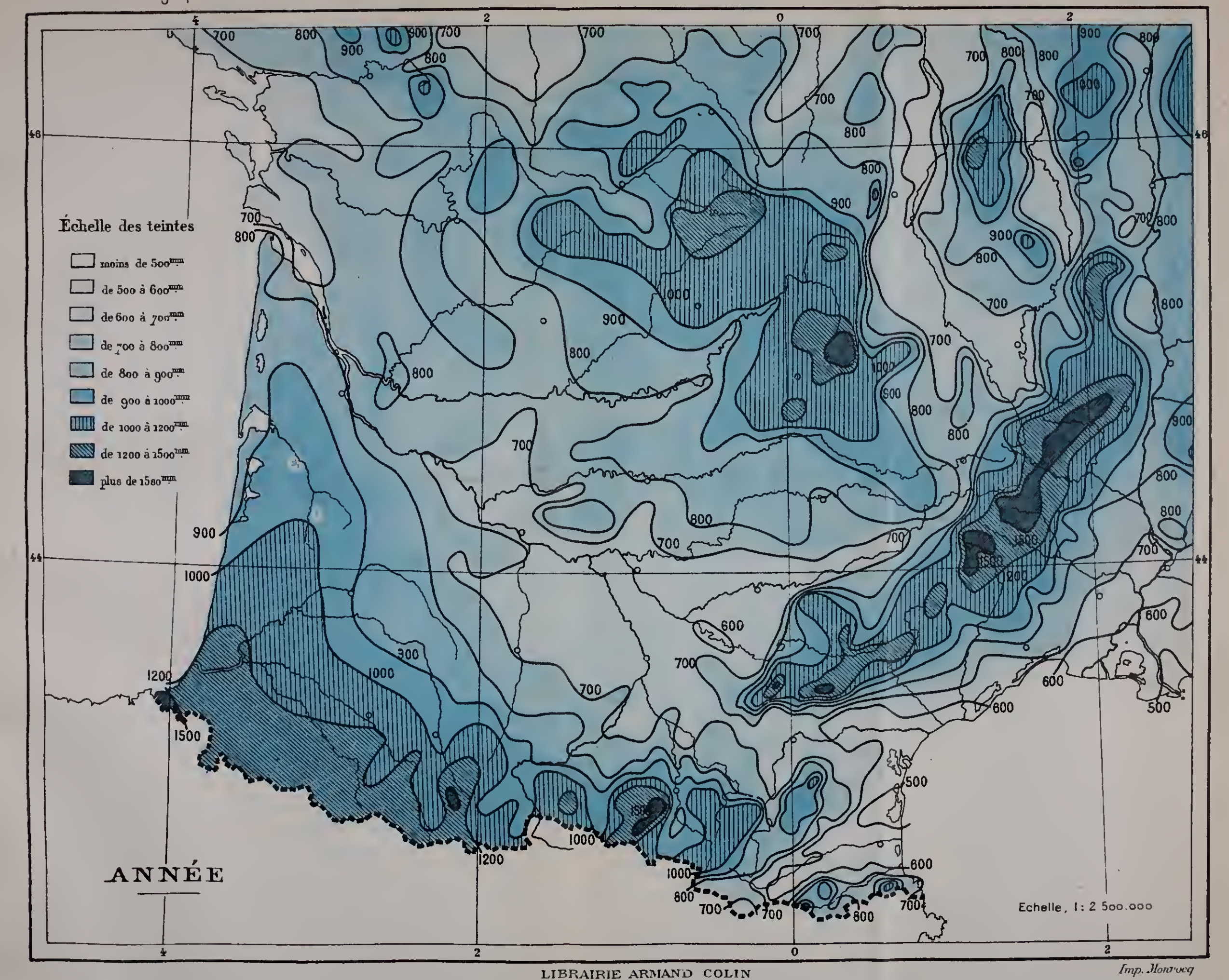
LIBRAIRIE ARMAND COLIN

Imp. Monrocq


Échelle des teintes
moins de 500mm
de 500 à 600mm
de 600 à 700mm
de 700 à 800mm
de 800 à 900mm
de 900 à 1000mm
de 1000 à 1200mm
de 1200 à 1500mm
plus de 1500mm
ANNÉE
Echelle, 1: 2.500.000

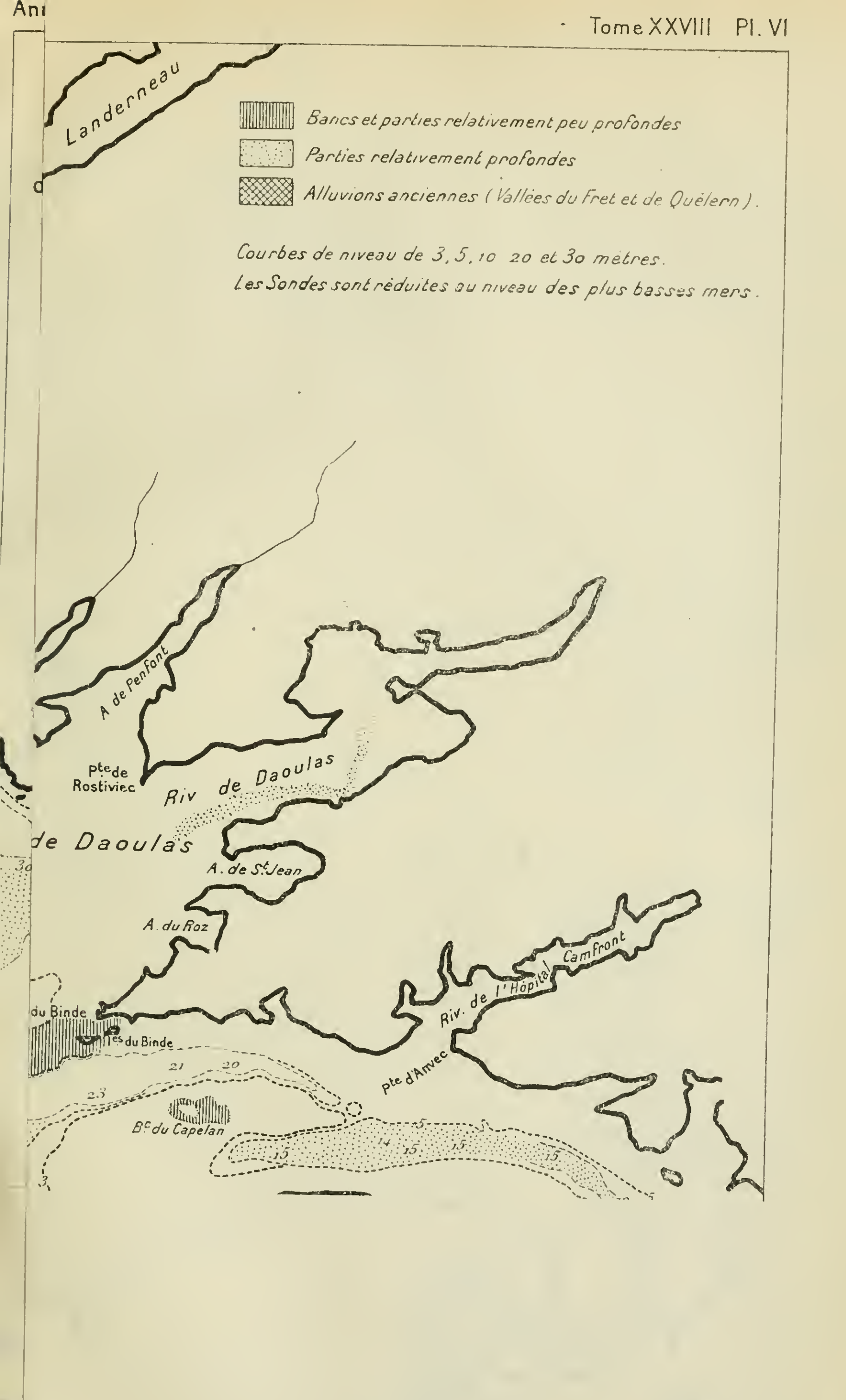
Imp. Monrocq

RÉGIME DES PLUIES EN FRANCE



LIBRAIRIE ARMAND COLIN

Imp. Monrocq


Landerneau
Bancs et parties relativement peu profondes
Parties relativement profondes
Alluvions anciennes (Vallées du Fret et de Quélern).
Courbes de niveau de 3, 5, 10 20 et 30 mètres.
Les Sondes sont réduites au niveau des plus basses mers.
A de Penfont
Pte de Rostiviec
Riv de Daoulas
de Daoulas
A. de St Jean
A. du Roz
du Binde
Tes du Binde
Bc du Capelan
Riv. de l'Hôpital Camfront
Pte d'Arvec

PROFONDEURS
DE LA RADE DE BREST
d'après une Carte du Service Hydrographique
de la Marine
(1911)

Bancs et parties relativement peu profondes
Parties relativement profondes
Alluvions anciennes (Vallées du Fret et de Quélern)

Courbes de niveau de 3, 5, 10, 20 et 30 mètres.
Les Sondes sont réduites au niveau des plus basses mers

la Penfeld
BREST
Riv. de Landerneau
Anse du Moulin Blanc
Bc de Keraliou
Banc de St Marc
Banc de Plougastel
Bc du Corbeau
Pte du Corbeau
A. du Carreau
Bc du Carreau
Pte du Carreau
Anse de Ste Anne
Pte du Portzic
Bc Penoupele
Banc de St Pierre
Pte de Delec
GOULET DE BREST
La Cormorandière
Pte des Espagnols
RADE DE BREST
Pte du Petit Minou
Mengam
Bc Goudron
Plateau des Fillettes
R. Pollux
Pte des Capucins
R. Castor
PRESQU'ILE DE QUELERN
Bc du Renard
Bc de l'Armorique
Pte de l'Armorique
I. Ronde
Anse de l'Auberlac'h
Pte Doubidy
A. du Moulin Neuf
A. de Penfont
Pte de Rostiviec
Riv. de Daoulas
Baie de Daoulas
A. de St Jean
Pte Pen al Ien
A. du Roz
Pte du Binde
Banc du Binde
Riv. de l'Hopital Camfront
Pte d'Arvec
Bc du Capelan
Riv. du Faou
Baie de Roscanvel
Partie vaseuse
Partie rocheuse
I. des Morts
Trébéron
Pte de l'Ile Longue
Ile Longue
Anse du Fret
Pte de Lanvéoc
Penarvir
Pte de Loumergat
Anse du Poulmic
Alluvions anciennes (Vallée de Quélern)
Alluvions anciennes (Vallée du Fret)
PRESQU'ILE DE CROZON
Etang de Kerloc'h
Rau de Kerloc'h
Aulne Riv.

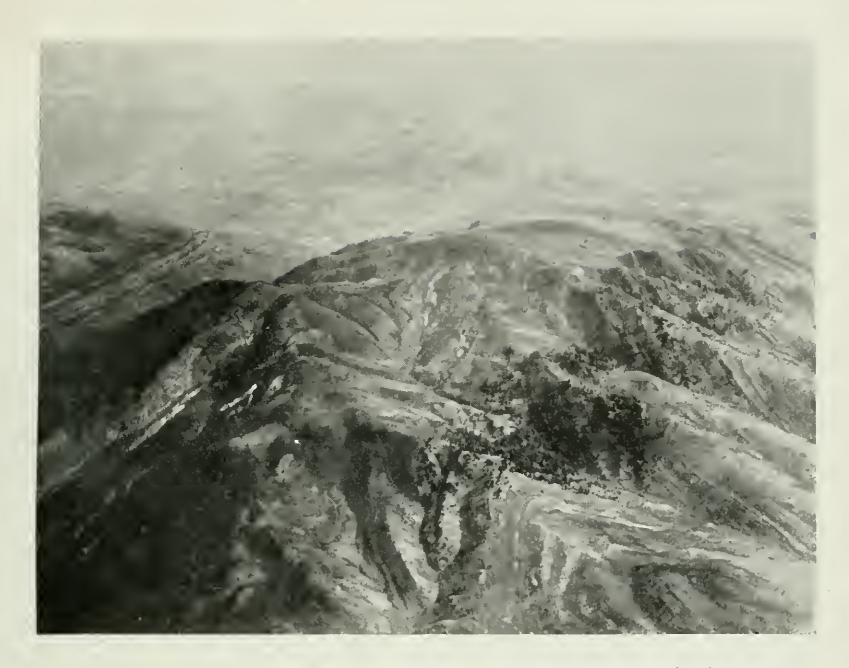
Echelle, 1 : 80 000



A. Deux cratères sur le champ de laves au Nord-Ouest de Timhadit. — L'un d'eux est couronné de cèdres. — Altitude de l'avion : 600 m au-dessus du sol environ. — Vue prise vers le Nord.



B. Aguelmam Sidi Ali. — Remarquer le petit cratère sur la rive opposée et les forêts de cèdres localisées sur les crêtes. — Altitude de l'avion : 2800 m environ. — Vue prise vers le Nord-Ouest.



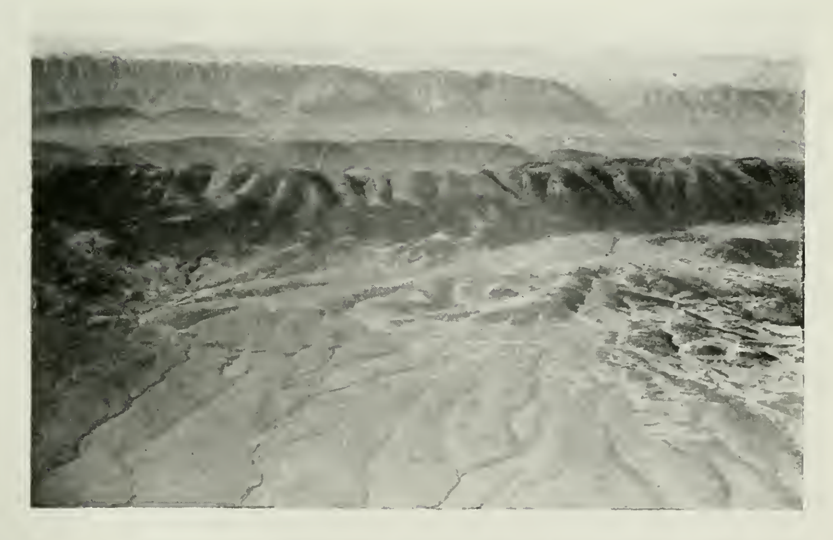
A. Anticlinal du Djebel Ayane. — A gauche, amorce d'un synclinal transverse perché au-dessus d'une vallée qui le sépare du Djebel Ayane. — Altitude de l'avion : 3000 m environ. — Vue prise vers le Nord-Ouest.



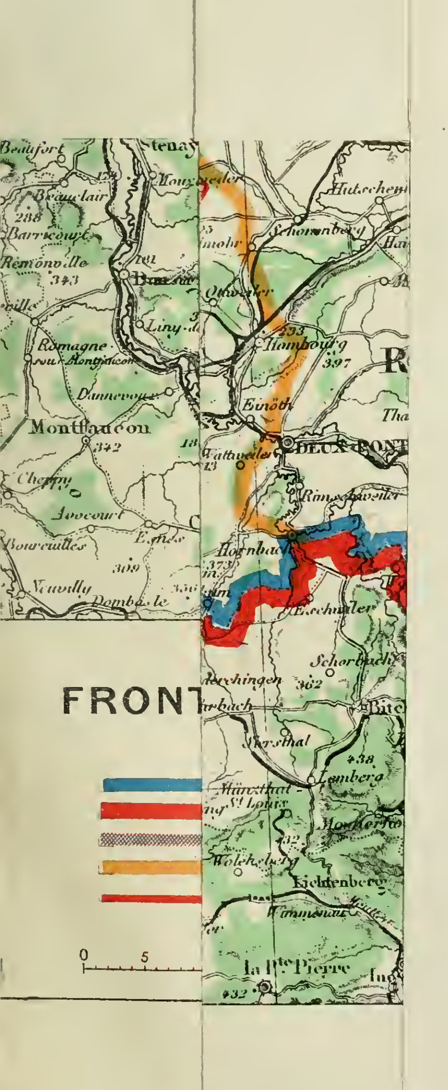
B. Ksar d'Itzer. — Au premier plan, la place où se tient deux fois par semaine le *souk* ou marché de la région. — Fortifications de terre battue. — Vue prise, à basse altitude, vers le Nord-Ouest.

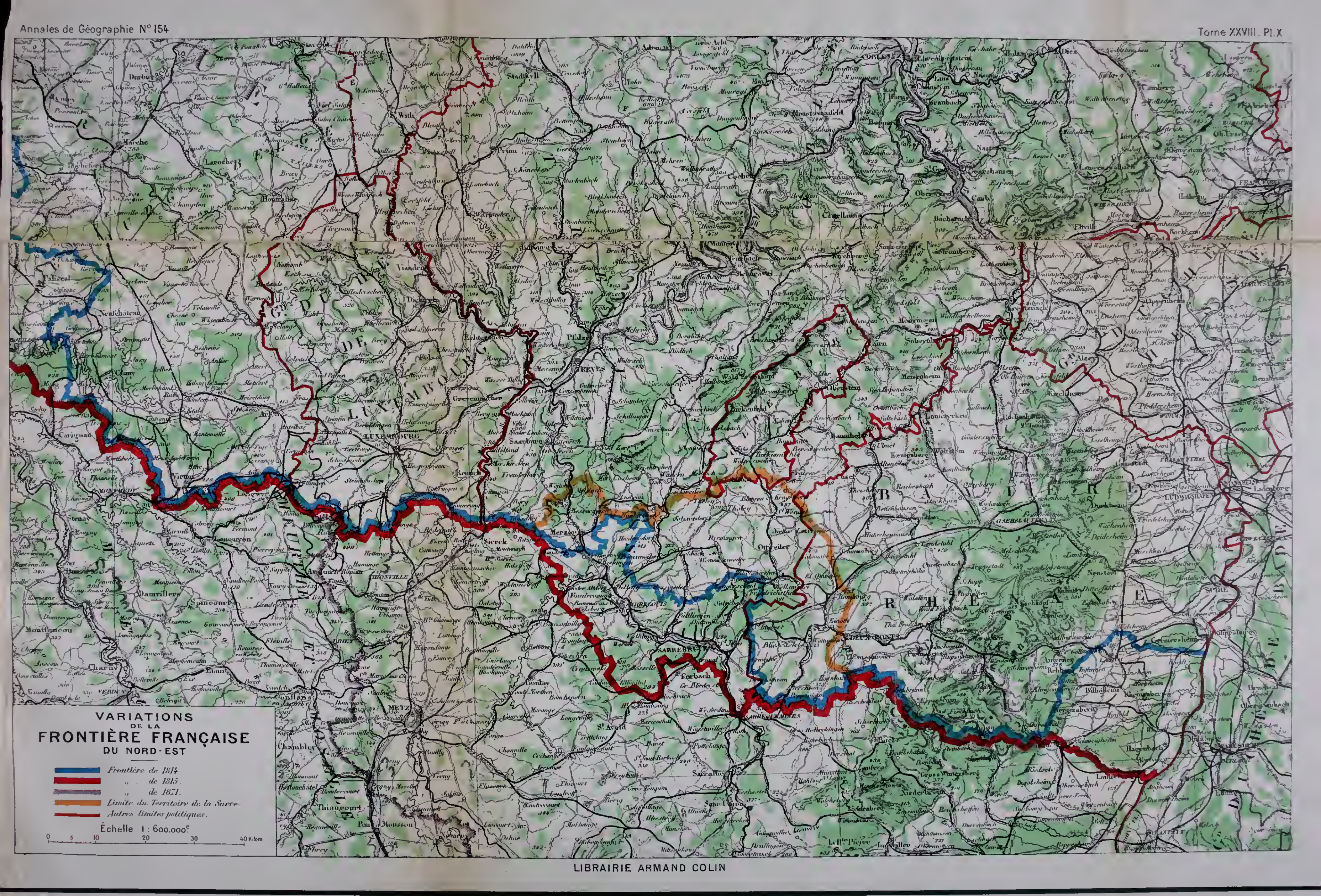


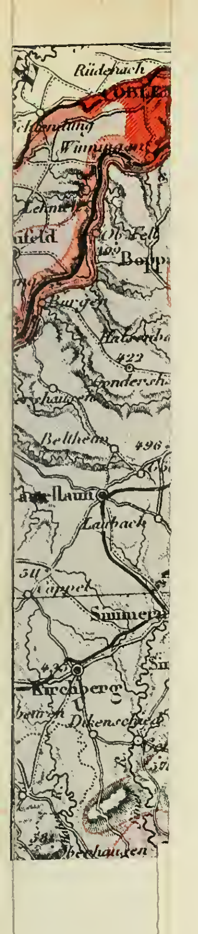
A. Sommet du djebel Ayachi. — A gauche, presque au sommet, on devine, dans la pâte homogène, un petit cirque glaciaire. Quelques taches de neige (août 1918). — Altitude de l'avion : 4000 m environ. — Vue prise vers le Sud-Ouest.



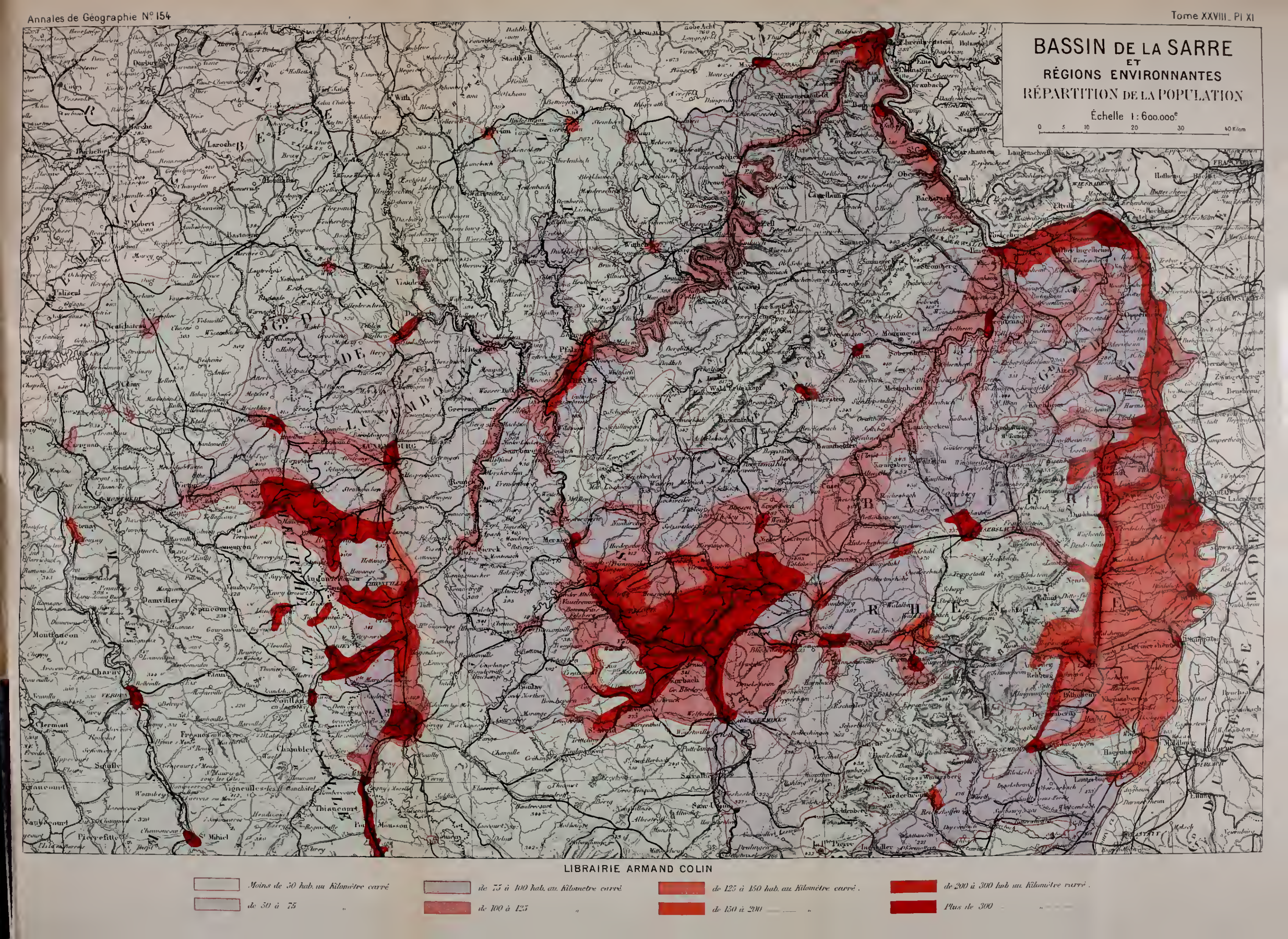
B. Le Grand-Atlas sur le prolongement méridional du djebel Ayachi. — Au premier plan, plaine de la Moulouya. Derrière la première crête, dépression où voisinent les sources de l'Oued el Abid et de l'Oued Oulghès. — Altitude de l'avion : 4300 m. — Vue prise vers le Sud, un peu en amont du confluent Moulouya-Oulghès.

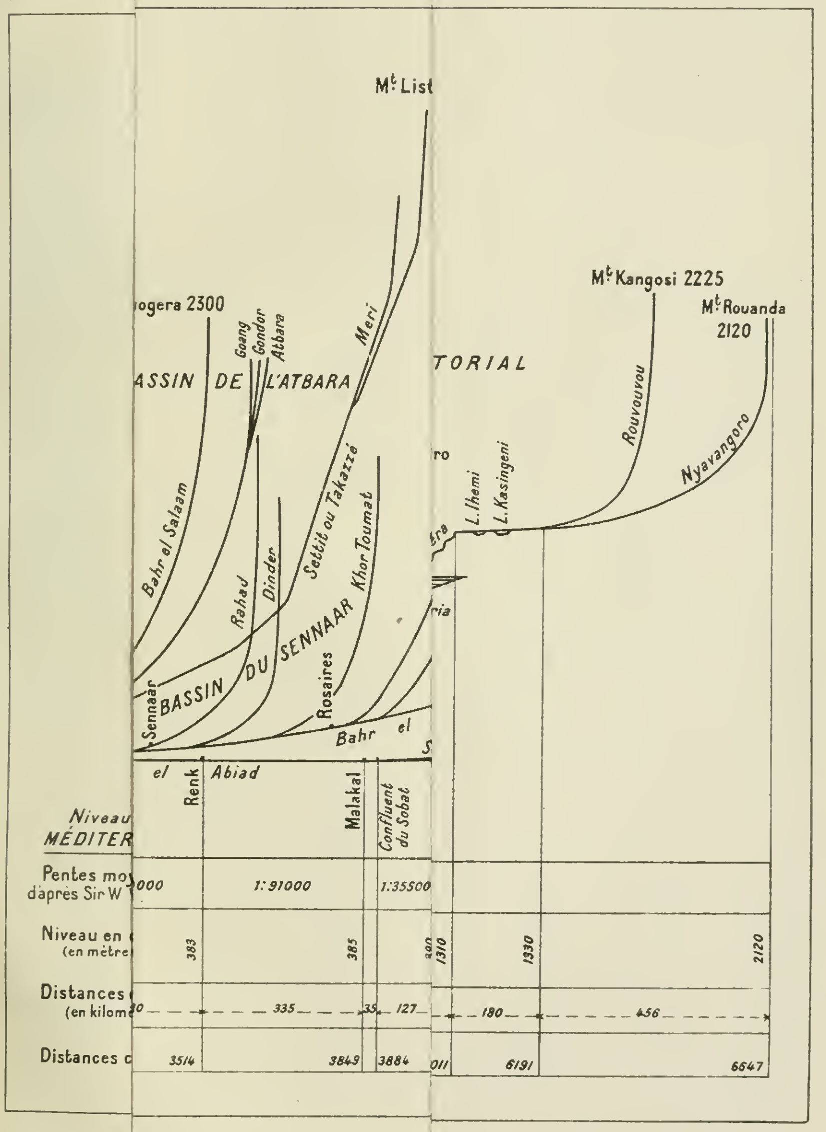

Stenay
Beauclair
288
Barricourt
343
Dun
Romagne
Dannevoux
Montfaucon
342
Cheppy
Avocourt
309
Hutschen
Schoenenberg
Ottweiler
233
Hombourg
397
Einöd
DEUX PONT
Hornbach
362
Lemberg
438
Lichtenberg
la Pte Pierre
432
FRONT
0
5

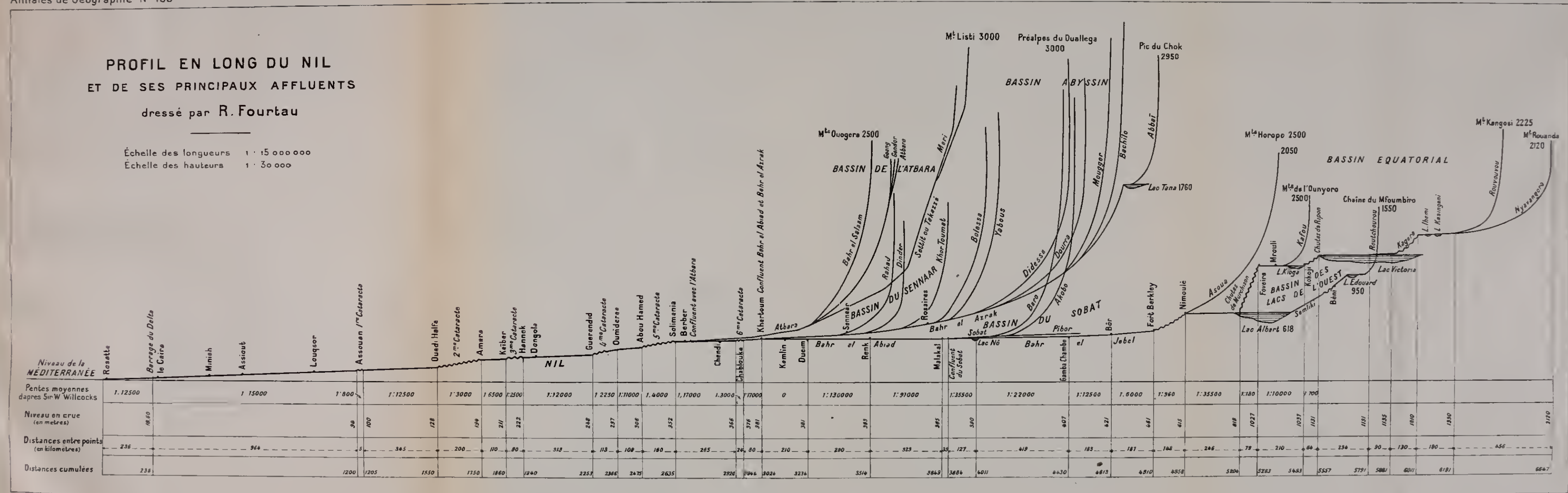

VARIATIONS
DE LA
FRONTIÈRE FRANÇAISE
DU NORD-EST
Frontière de 1814
" de 1815.
" de 1871.
Limite du Territoire de la Sarre
Autres limites politiques.
Échelle 1 : 600.000e
0 5 10 20 30 40 Kilom
LUXEMBOURG
TRÈVES
METZ
THIONVILLE
SARRELOUIS
SARREBRUCK
SARREGUEMINES
DEUX-PONTS
Forbach
Landau
Coblence
Kaiserslautern
Ludwigshafen
Spire
Sedan
Montmédy
Longwy
Briey
Thiaucourt
Pont-à-Mousson
Boulay
St Avold
Sarralbe
Bitche
Wissembourg
Mayence
Bingen
Kreuznach
Birkenfeld
Merzig
Sierck
Damvillers
Spincourt
Virton
Arlon
Bastogne
Laroche
Marche
Neufchâteau
Carignan
Stavelot
Prüm
Bitburg
Echternach
Grevenmacher
Ottweiler
Hombourg
Pirmasens
Dürkheim
Alzey
Bacharach
Caub
Boppard
Cochem
Montabaur
Kirchberg
Simmern



Burgen
422
Beltheim
496
Kirchberg


Annales de Géographie N° 154
Tome XXVIII. Pl XI
BASSIN DE LA SARRE
ET
RÉGIONS ENVIRONNANTES
RÉPARTITION DE LA POPULATION
Échelle 1 : 600.000e
0 5 10 20 30 40 Kilom
LUXEMBOURG
BAVIÈRE RHÉNANE
LIBRAIRIE ARMAND COLIN
Moins de 50 hab. au Kilomètre carré
de 50 à 75 „
de 75 à 100 hab. au Kilomètre carré
de 100 à 125 „
de 125 à 150 hab. au Kilomètre carré.
de 150 à 200 „
de 200 à 300 hab. au Kilomètre carré.
Plus de 300 „


Mt. List
ogera 2300
Goang
Gondor
Atbara
Meri
ASSIN DE L'ATBARA
TORIAL
Mt. Kangosi 2225
Mt. Rouanda 2120
Rouvouvou
Nyavangoro
L. Ihemi
L. Kasingeni
Bahr el Salaam
Rahad
Dinder
Settit ou Takazzé
Khor Toumat
BASSIN DU SENNAAR
Sennaar
Rosaires
Bahr el
el Abiad
Renk
Malakal
Confluent du Sobat
Niveau
MÉDITER
Pentes mo
d'après Sir W
000
1:91000
1:35500
Niveau en
(en mètre
383
385
1310
1330
2120
Distances
(en kilom
335
35
127
180
456
Distances c
3514
3849
3884
6191
6647
LIN

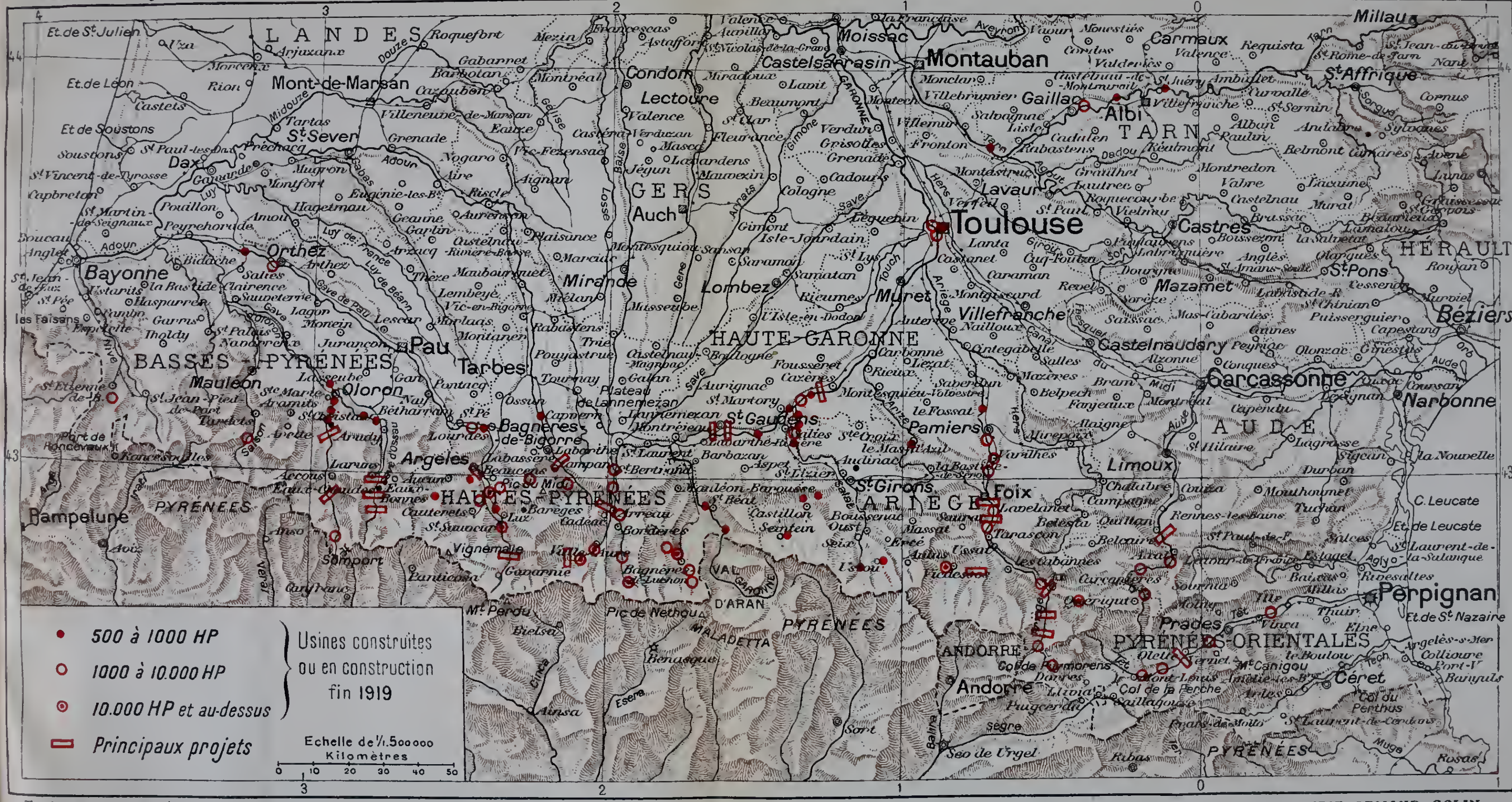


LIBRAIRIE ARMAND COLIN



Fond de carte de l'Atlas Général Vidal Lablache

LIBRAIRIE ARMAND COLIN.



Fond de carte de l'Atlas Général Vidal Lablache

LA HOUILLE BLANCHE DANS LES PYRÉNÉES FRANÇAISES

LIBRAIRIE ARMAND COLIN

